EN60745-1 手持式电动工具—安全

目录

1.范围

1.1 本欧洲标准涉及手持式马达驱动工具或磁力驱动的电动工具,工具的额定电压对于单相交流或直流工具不超过 250V,对于三相交流工具不超过 440V.

只要适用,本标准设计工具在一般使用过程中使用者都会遇到的由手持式工具引起的共同的危险.

带电热元件的工具也包括在本标准的范围内.此外它们还应符合 EN/IEC60335 的相关部分. 本标准是适用于打算连接到水源的手持式工具.

手持式工具,以下称作为工具,对工具本身不做任何改动就可以安装在支架上作为固定工具来使用的,包括在本标准范围内.除非这些支架的要求由相关第 2 部分给出,则单独采用本标准不能确保工具和支架的组合是否充分.

对于未与电源隔离而且基本绝缘不打算用于工具的额定电压的电机要求,在附录 B 中给出.

本标准不适用于:
--打算用于爆炸性空气(粉尘,烟雾或气体)场合的手持式工具;
--用于准备和加工食品的手持式工具;
--医用的手持式工具(EN60601);
--EN60335-2-45 包括的加热工具;
对于打算用于车辆,船舶或飞机的手持式工具,可能需要额外的条件.

对于打算用于热带国家地区的手持式工具,可能需要额外的条件.

注意:应注意以下事实:在许多国家,国家健康当局会规定一些额外条件,这些国家当局有负责劳动保护的,也有国家供水当局等.

2.参考标准

3.定义

本标准采用下列定义.

3.1.1 除非另有说明,凡使用了术语"电压"和"电流"之处,均指有效值.

3.1.2 本标准中凡出现"借助于工具","不借助于工具"及"要求使用工具"等词句的地方,"工具"均指螺丝刀,硬币或其他任何能用于拆装螺丝或类似固定件的物体.

3.2.1 **额定电压** 白指由制造商给工具规定的电压.(对于三相电源,为线电压)

3.2.2 额定电压范围　指由制造商给工具规定的电压范围,用上下限电压来表示.

3.2.3 工作电压　指当工具在额定电压和正常使用状态下运行时,所涉及的部分可能受到的最大电压.在推断工作电压时,可以忽略电源上的瞬时电压值所带来的影响.

3.2.4 额定输入　指制造商给工具规定的功率,单位为 w.

3.2.5 额定输入范围　指制造商给工具规定的功率范围,用上下限功率来表示.

3.2.6 额定电流　指制造商规定的电流.如果工具未被赋予电流,出于本标准目的,工具的额定电流可在额定电压下的正常负载状态下测得.

3.2.7 额定频率 指由制造商给工具规定的频率.

3.2.8 额定频率范围 指由制造商给工具规定的频率范围,用上下限频率来表示.

3.2.9 正常负载　指对工具施加一个负载以获得额定输入或额定电流,注意观察短时运行或断续运行标志,除非另有规定,如果有加热元件,则应按正常使用时运行.正常负载是基于工具的额定电压或额定电压范围的上限值.

3.2.9.1 空载输入功率/电流
指工具在额定电压和额定频率下运行时,没有外部负载加在附件上(附件由制造商提供并和工具打包在一起,同时按照制造商的说明书进行调整,准备可以使用).

3.2.10 额定空载转速 指制造商给工具规定的在额定电压或额定电压范围上限电压值下的空载转速.

3.3.1 可拆卸的软电缆或导线 指通过适当的电气耦合器连接到工具中以起到供电用途的软电缆或导线.

3.3.2 电源线
指固定在工具上用于供电的软电缆或导线.

3.3.3 X 型连接
指不借助于制造厂提供的专用工具就能轻易更换电源线的一种电源连接方式.电源线可以是一根只能从制造厂或其服务部门获得的专门准备的电缆线.特别准备的电缆线也可以包括工具的一部分.

3.3.4 Y 型连接　指只能由制造厂,代理商或同等资格的人员进行更换电源线的一种电源线连接方式.Y 型连接既可以用一根普通的软电缆,也可以用一根特殊的软电缆.

3.3.5 Z型连接 指这样一种连接方式:如果不破坏工具的一部分,则不能更换电源线.

3.4.1 基本绝缘 指用来对带电部分提供基本的防触电保护的绝缘.基本绝缘不一定包括仅做功能性用途的绝缘.

3.4.2 附加绝缘 指用于在基本绝缘万一失效时提供防触电保护而又独立于基本绝缘之外的绝缘.

3.4.3 双重绝缘 指由基本绝缘和附加绝缘组成的绝缘系统.

3.4.4 加强绝缘 指用于带电部分的一种单一的绝缘系统,在本标准的条件下,它所提供防触电保护程度和双重绝缘相当."单一绝缘系统"并不是指绝缘只能是同质的物质.它可以有几层不能像基本绝缘或附加绝缘那样单独进行测试的绝缘组成.

3.4.5 I类工具 指这样一种工具,它不仅依靠基本绝缘来防止触电,而且包括了一个附加的安全防护措施:把可触及的导体部件连接到工具固定导线安装的防护性接地导体上,以保证在基本绝缘万一失效的情况下可触及导体部件不会变成带电体.对于那些使用软电缆/导线的工具,它提供的保护也包括作为软电缆/导线一部分的保护性导体.

3.4.6 II类工具 指这样一种工具,它不仅依靠基本绝缘来防止触电,而且包括了一个附加的安全防护措施,如双重绝缘或加强绝缘,但不需要提供防护性接地或依靠安装条件.
II类工具可以为以下类型之一:
a)工具带有一经久耐用的,物质上基本上连续的绝缘材料外壳,除了一些小部件,如铭牌,螺钉和铆钉等,此外壳包住了所有金属部件.且这些小部件至少通过相当于加强绝缘的绝缘和带电体隔开.这样的工具就被称为绝缘外壳的II类工具.
b)工具带有一物质上基本连续的金属材料外壳,在工具内部完全使用双重绝缘,除了在证明明显无法使用双重绝缘的部件上采用加强绝缘.这样的工具就被称为金属外壳的II类工具.
c)由a)和b)类结合组成的工具.
绝缘外壳的II类工具的机壳可以部分或全部当作附加绝缘或加强绝缘.
如果工具全部采用双重绝缘和/或加强绝缘,同时有一个接地端子或接地触头,该工具被认为是 I类工具.

3.4.7 II类结构
工具的部分其防触电保护其靠双重绝缘或加强绝缘.

3.4.8 III类工具
工具的部分其防触电保护依靠安全特低电压来保护并且工具内部不会产生高于安全特低电压的电压.对于那些打算在安全特低电压下工作,但有内部电路在不同于安全特低电压的电压下工作的工具,不属于III类工具,需要通过附加条款

的要求.

3.4.9 III类结构
工具的部分其防触电保护依靠安全特低电压来保护并且工具内部不会产生高于安全特低电压的电压.

3.4.10 **爬电距离** 至两个导电部件之间,或某个导电部件与工具的边界表面之间的最短路径,它沿着绝缘材料的表面进行测量.

3.4.11 **电气间隙** 指两个导电部件之间,或某个导电部件与工具的边界表面之间的最短距离,它沿着空间的距离来测量.工具的边界表面是指外壳的外表面,把该表面看成在绝缘材料的可触及表面上紧贴着一张金属箔.

3.4.12 **绝缘材料的正常工作状态** 指那些事实上无导电物质堆积并长时间的处于电气应力下或有导电物质轻微堆积并短时处于电气应力下的绝缘材料.

3.4.13 **绝缘材料的恶劣工作状态** 指那些有导电物质严重堆积并长时间处于电气应力下或有导电物质极其严重堆积并短时处于电气应力下绝缘材料.

3.5.1 **特低电压** 工具有内部电源提供电压,当工具在正常电压状态时,导线间和导线与地之间的电压不超过 50V.

3.5.2 **安全特低电压** 在导线间或导线与地之间的名义电压不超过 42V,空载电压不超过 50V.如果通过市电干线获得的安全特低电压,则必须使用安全隔离变压器或带有隔离绕组的变流器,其绝缘应符合双重绝缘或加强绝缘的要求.
注意:电压限值指基于安全隔离变压器工作于其额定电源电压下的损耗.

3.5.3 **安全隔离变压器** 此种类型的变压器,它的输入绕组和输出绕组间至少通过相当于双重绝缘或加强绝缘的绝缘保护来隔离.它用来给分支回路,工具或其他设备提供安全特低电压.

3.6.1 **手持式工具**(本标准中简称为"工具") 指由电动机或电磁铁驱动的用于做机械工作的机器.它们的设计使电机和机械部件装配成的机器能轻松的被带到工具所打算工作的地点,其在操作过程中能用手握持或被悬挂起来. 注意:手持式工具可以使用软轴,电机可以使固定或便携的.手持式工具也可以装备成能让它安装到支架上的装置.手持式工具也包括手扶式工具(如铺路粉碎机).

3.6.2 **更换型工具** 指工具确定为不能修理或只能由制造厂的维修机构才能修理的工具.

3.7.1 **不可拆卸部件** 指只能借助于工具才能拆卸的部件或通过条款 21.22 测试的部件.

3.7.2 **可拆卸部件** 指不借助于工具就能拆卸的部件或根据使用说明书拆卸的部件,甚至需要借助于工具拆卸的部件.

3.8.1 **热保护器** 指一种工作温度固定或可调的温度传感器;正常工作时,通过自动断开或接通电路将被控制部件的温度控制在一定的限定内.

3.8.2 **温度限制器** 指一种工作温度固定或可调的温度传感器;正常工作时,当其控制部位的温度达到预定值时就会闭合或切断电路.在工具的正常负载周期不会产生方向动作.它可以是手动设置或非手动设置的.

3.8.3 **热断路器** 指在不正常操作中通过自动断开电路或减少电流来限制被控制部件的温度的装置;该装置在结构上保证其设置不能由用户来更改.

3.8.4 **自动复位热断路器** 指工具相关部件充分冷却后能自动恢复电流的热断路器.

3.8.5 **非自动复位热断路器** 指热断路器需要手工操作来复位或更换部件来恢复电流.

3.8.6 **保护装置** 指在不正常操作时防止产生危险情况的装置.

3.8.7 **热联接** 指热断路器只动作一次,然后需要部分或完全的更换元件.

3.9.1 **全极切断** 指通过一次动作就可以断开和所有供电导体的连接,除了保护性接地导体.

3.9.2 **开关装置的"关"位置** 指将相关电路从电源中切断的稳态位置.

3.9.3 **可触及部件** 指可以用图 1 中所示的标准测试指触及的部件;对于可触及金属部件来说,还包括任何与指连接的金属部件.

3.9.4 **带电体** 指在正常使用中会通电的任何导线或导电部件,包括中性导线,但按惯例来说不是指 PEN 导线.
注意:凡符合条款 9.1 要求的可接触或不可接触的部件都不认为是带电体.

3.10.1 **电子元件** 指通过电子在真空,气体或半导体中移动而获得导电的部件.
注意:氖管指示灯不是电子元件.

3.10.2 **电子电路** 指至少有一个以上的电子元件组成的电路.

3.10.3 **保护阻抗** 指连接在带电体和可触及部件之间的阻抗,其值的大小应使工具在正常使用中和可能出现失效的状态下电流值限制在安全值内.

3.11.1 **额定运行时间** 指由制造厂规定的工具运行时间.

3.11.2 **连续运行** 指在正常负载下不受时间限制的运行.

3.11.3 **短时运行** 指工具在正常负载下运行一段时间.工具从冷态下开始运行,两次运行时段之间的间隔必须保证工具能冷却到接近室温的状态.

3.11.4 **断续运行** 指工具在一系列规定的相同循坏下运行,每个循坏包括在正常负载运行的一段时间和随后的一段休息时间.休息时间可以是空载运行或断开电源.

3.11.5 **日常保养** 指需要由授权服务部门按照使用守则规定的方法拆卸工具的定期保养.

3.11.6 **用户维护** 指制造厂在工具指明使用说明书中规定的或在工具中标明的任何由使用者进行的维护工作.

3.12.1 **附件** 指仅连接在工具输出机构上的装置.

3.12.2 **附加装置**
指连接在工具机架或其他部件上的装置,它可以连接在输出机构上或不用连接在输出机构上.
附加装置包括将手持式工具转变为台式固定工具的台面;如电木铣台面.

3.Z1 PRCD 可移动式残流保护器.

4. **一般要求**
工具的结构和设计应使它们在正常使用中,功能正常从而不会对使用者及其周边人员产生危害;即便在正常工作中的疏忽也不会产生上述危害.

一般而言,根据本标准规定的相关要求确认工具结构,通过所有相关试验来保证工具满足本要求.

5. **试验的一般注意事项**

5.1 按本标准进行的测试为型式试验.

5.2 除非另有规定,试验应在一台样机上进行,该样机应能承受所有的相关试验.但条款 23,
27,29 种的试验,可在不同的样机上进行.

如果工具设计了多种电压或需进行条款 12.6 的试验,则可能需要提供额外的样机,在这种情况下,需要提供三台电机样品.对组件的测试可能需要提供额外的组

件样品.

应避免由于连续试验从而在电子电路中产生的累积应力.可能需要更换元件或使用额外样机.
额外样机数量应尽量少,以便对相关电子电路进行评估.

5.3 除非另有规定,应按照条款的顺序进行试验.如果工具从结构上明显不适合做特殊试验,
则不进行该实验.

5.4 试验应在工具或它的任何可动部分置于它们在正常使用中最不利位置时进行.

5.5 工具装有控制或转换装置,如果用户可以更改设置,则应将控制或转换装置调整至最不利设置下进行试验.电子调速控制装置应设置在最高速.

如果不借助于工具就能触及控制装置的调节机构,则无论设置是否能用手进行调节或借助于工具进行调节,本条款均适用;如果不借助于工具就无法触及到控制装置的调节机构,如果控制装置的设置设计成用户不能改变的形式,则本条款不适用.

适当的密封可认为能防止用户改变设置.

5.6 试验应在无空气流动,环境温度通常维持在 20±5℃的环境中进行.
如果室内任何部位所能到达的温度受热敏元件的限制,或是受温度变化的影响,室内温度应保持在 23±2℃.

5.7.1 仅用于交流的工具如果表明了额定频率,则在此频率的交流电下进行试验;A.C/D.C 两用的工具选择更不利的一种电源形式进行试验.

未标明额定频率或标有额定频率范围为 50Hz 的 A.C 工具,既可在 50Hz 也可以在 60Hz 下进行测试,看哪一个更为不利.

5.7.2 对于设计有多个额定电压的工具,选择最不利的电压值进行试验.
对于标明了额定电压范围的工具且规定了电源电压等于额定电压乘以一个系数,则电源电压应为:
--若此系数大于 1,则为额定电压范围的上限乘以此系数;
--若此系数小于 1,则为额定电压范围的下限乘以此系数;

如果没指明该系数,电源电压则为额定电压范围内最不利的典雅.

对于设计有多个额定电压或额定电压范围的工具,可能有必要在额定电压或额定电压范围的最小值,中间值和最大值下进行某些试验,以确定最不利的电压.

5.7.3 对于标明了电压范围以及电压范围的平均电压下的额定输入功率的工具,当指明输入功率等于额定功率乘以一个系数,则输入功率为:

--若此戏数大于 1,则额定电压范围上限值状态下相应的计算输入功率为额定输入功率乘以此系数;
--若此系数小于 1,则额定电压范围下限值状态下相应的计算输入功率为额定输入功率乘以此系数.

如果没指明该系数,输入功率为额定电压范围内最不利状态时的输入功率.

5.8 如果工具备有制造商提供的可以替换的附件,则工具应在装有最不利附件的状态下进行试验.

5.9 除非另有规定,工具应在装有软电缆的状态下进行试验.

5.10 如果 I 类工具有可触及金属部分未接地而且没有通过已经接地的中间金属部件与带电部件进行隔离,这些部分应根据 II 类结构相关要求进行检验,以确定其符合性.

如果 I 类工具有可触及的非金属部分,除非这些部分通过接地的中间金属部分与带电部分进行隔离,否则这些部分根据 II 类结构相关要求进行检验,以确定其符合性.

5.11 如果 I 类工具或 II 类工具有部件在安全特低电压下运行,这些部件按 III 类工具的相关要求进行检验,以确定其符合性.

5.12 当对电子电路进行测试时,影响测试结果的外部微扰源的电源应切断.

5.13 如果在正常使用中,加热元件只有当电机在运行时才能使用,则此元件在电机运行时进行测试.如果加热元件可以在电机不运行时也能使用,则选择电机运行或不运行两种状态下更不利的一种进行测试.除非另有规定,否则集成在工具内部的加热元件应连接到独立的电源上.

5.14 如果工具的附件所执行的功能属于第 II 部分的相关章节范围,则按照该章节进行测试.

对于其他附件,则按照厂商说明书进行测试;如果没有厂商说明书,则让工具在获得额定输入
功率或额定电流的负载下连续运行.

5.15 如果施加扭矩负载,则加载的方式应选择一种能避免产生额外应力的方式,如侧向推力引起的应力.但是,也应当考虑到使工具正常运行所必需的额外负载.

如果对装有刹车装置的工具加载,应逐渐加载,应确保启动电流不影响试验.为了加载允许对
刹车电机的输出方式进行更改.

5.16 工作在安全特低电压的工具,如果它的电源变压器通常随工具一起销售,则应把工具和电源变压器一起进行测试.

6. 环境要求

6.1 噪音

6.1.1 降低噪音

工具的噪音降低是设计过程的主体部分,且通过对噪音源采取特殊措施控制噪音来达到效果,见标准 EN ISO 11688-1 的例子.噪音降低方法的成功运用与否通过基于和具有参照的非声学技术数据的其它相同类型机器相关的实际噪音发射值来评估.

工具的主要声源有:电机,风扇,齿轮.

6.1.2 噪音测试准则(等级 2)

6.1.2.1 总则

诸如在用户说明书中按照条款 8.12.2 Za)1)的要求被引用发射声压水平 L_{pA} 和声功率水平 L_{WA} 的噪音发射值应当根据条款 6.1.2.1 至 6.1.2.6 所述的试验程序进行测定.

所有的噪音可分为纯粹的机器噪音和加工工件所产生的噪音.两者均受操作方法的影响,但是对于敲击类工具,工件所产生的噪音是主要的.因此特殊工具的负载情况有相关的第 2 部分规定.

在这些测量状态下获得的噪音发射值不一定与实际使用操作状态下产生的噪音水平一致.

注意:不可能模拟所有的实际使用状态.因此处理噪音的陈述可能:
--对个别情况的风险被误导和产生错误的评估,
--阻碍更低噪音机器的发展,
--导致测量结果的低重复性,其因此在核实声明的噪音值时产生问题,
--造成不同机器之间噪音发射值的比较较为困难.

6.1.2.2 声功率水平的测定

应根据标准 ENISO3744 的要求测量声功率水平,该标准对声学环境,测量仪器,被测量的数量,被测定的数量和测量程序都作了规定.

声功率水平应该由 A 加权声功率来给出,单位为 dB(相当于 1pW).用于决定声功率的 A 加权
声压水平应该直接进行测量,不能从频带数据计算而来.测量应在有反射面的完全空旷的场地进行.

对于所有的手持式电动工具,声功率水平应通过采用图 Z2 的半球形/圆柱形的测量表面进行测定.

半球形/圆柱形测量表面有一个架在圆柱形底座上的半球形组成(见图 Z2).5 个麦克风的位置应安放在距电动工具几何中心 1m 远处.四个等距点的位置在通过工具几何中心且平行于反射面的平面上;第 5 点在电动工具几何中心上方 1m 处.

A 加权声功率水平, L_{WA},应按标准 ENISO3744 来计算,公式如下:

$L_{WA} = \overline{L_{pfA}} + 10\lg(\frac{S}{S_0})$,单位 dB (1)

$\overline{L_{pfA}}$ 按下式进行计算: $\overline{L_{pfA}} = 10\lg[\frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5}10^{0.1L'_{pA,i}}] - K_{1A} - K_{2A}$

其中

$\overline{L_{pfA}}$ 是根据标准 EN ISO3744 的 A 加权表面声压水平

$L'_{pA,i}$ 是第 I 个麦克风位置测得得 A 加权声压水平,单位 dB

K_{1A} 背景噪音修正值,A 加权值

K_{2A} 环境噪音修正值,A 加权值

S 测量表面积,单位 m^2

S_0 $= 1m^2$

对于如图 Z2 所示的半球形/圆柱形测量表面,其表面积 S 按下式进行计算:

$S = 2\pi(R^2 + Rd)$,单位 m^2

其中
d=1m,是电动工具几何中心与反射面的高度距离
R=1m,由半球体和圆柱体组成的测量表面的半径.

因此, $S = 4\pi m^2$,

于是根据方程式(1)

$L_{WA}=\overline{L_{pfA}}+11$，单位 dB

6.1.2.3 发射声压水平确定

工作点的 A 加权发射声压水平应根据标准 EN ISO11203 来确定,具体如下:

$L_{pA}=L_{WA}-Q,$, 单位 dB

其中 Q=11,单位 dB

注意 1:经过实验性研究,Q 值确定适用于手持式电动工具.在工作点 A 加权发射声压水平的
结果等于距离电动工具 1m 处的表面声压水平的值.该距离的选择可提供令人满意的关于测量结果地再现性,且允许不同手持式电动工具之间声学性能的比较,一般情况下,这些工具不一定有唯一定义的工作点.在空旷场所,可能要求评估距离电动工具几何中心 r_1 (单位为 m)处的发射声压 L_{pA1},可通过下面方程来计算:

$L_{pA1}=L_{pA}+20\lg(\frac{1}{r_1})$, 单位 dB

注意 2:对于特定的机器在任意给定的位置及其给定的安装和运行条件,由本 EN 标准中的方法确定的发射声压水平,一般情况下,比同一工具在它使用的特定工作室中测得的声压水平要低.这是由于特定工作室中的声音反射面的影响不同于这里测试所规定空旷场所.对于在工作室中仅有运行的一台机器,其附近的声压水平计算方法在标准 EN ISO11690-3 种给出.一般测到的差值在 1dB 至 5dB 之间,但在一些极端情况下,差值可能会更大.

如果有要求,C 加权峰值发射声压水平 LpCpeak 应该在条款 6.1.2.2 种规定的 5 个测量点上都要进行测量.工作点上的 C 加权峰值发射声压水平应该是 5 个麦克风点位置任意一点上测得的 C 加权峰值声压水平中最高的;不允许进行修正.

6.1.2.4 噪音测试过程中电动工具的安装和固定条件

其安装和固定条件应当和确定工作点的声功率水平和发射声压水平的条件是相同的.

被测试的电动工具应是新提供的并且按制造厂推荐装配上影响声学特性的附件.在开始测试前,电动工具(包括任何要求的辅助设备)应符合制造厂的说明书中安全使用要求,安装成稳定状态.

工具由操作者握持或按相关的第 2 部分要求的正常使用方式挂起.

如果电动工具是水平使用,其摆放的位置应该是:工具的轴线在麦克风 1-4,2-3 形成夹角 45° 线上;其几何中心应高出地面(反射面)1m.如果这些要求不可行获工具不是水平使用,应
在测试报告中记录和描述采用的位置.

操作者不能直接位于任一麦克风和电动工具之间.

6.1.2.5 运行条件

其运行条件应当和确定工作点的声功率水平和发射声压水平的条件是相同的.

应在新提供的工具中进行测量.

工具在适合于工具类型和相关第 2 部分规定的"空载"和"负载"两种运行条件下进行测试.
测试之前,工具应在这些条件下至少运行 1min.
"
负载"条件下的测量是在加工工件过程中或工具在承受与正常负载相等的外部机械负载时进行的.

如果测试要求在工作台上进行,在工作台应符合图 Z1 所示测试工作台的要求.

应注意工件在起支承架上的位置不会对测试结果造成有害影响.如果有必要或第 2 部分规定,工件应由 20mm 厚的弹性材料支承,并且在工件的重力作用下会压缩至 10mm.
应完成 3 次连续空载或 5 次连续负载测试,测试结果 LWA 应是 3 次连续空载或 5 次连续负载测试的算术平均值,且圆整至最相近的分贝值.

在测试过程中,电动工具应运行在稳定状态.一旦噪音发射稳定,测量的时间间隔应不小于 15s,除非相关第 2 部分规定的运行条件不要求有其它的时间间隔.如果要在低频程或 1/3 低频程频带下进行测量,在频带集中于或低于 160Hz 时,最小测量间期为 30s,在频带集中于或低于 200Hz 时,最小测量间期为 15s.

6.1.2.6 测量的不确定性

对根据标准 EN ISO3744 决定的 A 加权声功率水平和根据标准 EN ISO11203 决定的 A 加权发射声压水平的再现性标准偏差应小于 1.5dB.

6.1.2.7 被记录的信息

被记录的信息包括本噪音测试规范所有的技术要求.任何和本噪音测试规范的偏差或它所基于的基本标准的偏差应和为这些偏差所作的技术调整一起记录.

6.1.2.8 应报告的信息

测试报告中至少应包括的信息:用于准备噪音声明或用于确证已生命的噪音值所需要的信息.
因此至少应包括下面信息:
--参考使用本噪音测试规范和使用的基本标准;
--电动工具的描述;
--安装和运行条件的描述;
--所获得噪音发射值.

应确定噪音测试规范的所有要求是否都已完成,或如果不是这种情况,应确定任何未完成的要求.应声明与规范要求的偏差和给出对于这些偏差做出的技术调整.

6.1.2.9 噪音发射值的声明和确证

根据标准 EN292-2 条款 A.1.7.4f 所要求的噪音发射值的声明应做成符合标准 ENISO4871 的噪音发射偏差的对偶数.应当声明噪音发射值 L(LpA,LpCpeak 和 LWA)以及相应的各自的不确定值(KpA,KpCpeak 和 KWA).

再现性标准偏差为 1.5dB,对于生产的典型标准差,KpA,KpCpeak 和 KWA,其各自的不确定值被认为是 3dB.

噪音声明应声明噪音发射值是根据本噪音测试规范而获得的.如果声明不正确,噪音声明应清楚的表明有哪些和本标准以及基本标准有偏差.

注意:如果测量值是基于三台样品中适当抽样的一台的平均值,则 K 一般是 3dB.标准 ISO 7574-7 和标准 EN ISO4871 进一步给出了取样和不确定性术语的指导.

声明中可以给出附加噪音发射数量.

如果进行确证,则确证应根据标准 EN ISO4871 条款 6.3 的要求在一批电动工具中进行.确证应采用和最初确定噪音发射值时相同的固定,安装和运行条件.

6.2 振动

6.2.1 减振

考虑到不会给工具的其它重要特性产生负面影响,手柄上的振动应尽可能低.

通过采用 CR1030-1 所给出的使用特殊工程测量方法来控制振动从而达到减振.采用振动测量法册成功与否通过基于和具有参照的技术数据和性能的其它相同类型机器相关的实际振动值来评估.

6.2.2 振动测量方法

6.2.2.1 一般要求

诸如在用户说明书中按照条款 8.12.2 Za)2)的要求被引用的手臂振动振动级别应当根据下面程序进行测定.

该值不用于振动对人影响评估.工作场所中通过手来传递振动的测量和对人的影响的评估在标准 ISO5349 种给出.

通过手柄在测试条件下的加速度来测量振动,且用加权均方根(r.m.s.)加速度 $a_{h,W,}$ 来表示,单位为 m/s . 通过采用标准 ENV28041 规定的手臂振动测量法的权重过滤来获得加权加速度.

6.2.2.2 测量设备

一台加速度测量转换仪(加速度计)应和一台合适的放大仪连在一起使用.测量仪器的详细规
格应参考 ENV28041.

加速度计及其夹持部分的总质量在测量的各个方向上均不应超过 5g.

加速度计应根据标准 ISO5348 的要求来安装.

注意:手柄上弹性外壳的振动测量可通过在手和手柄之间采用特殊的适配器来实现.适配器可以由适当成型的轻质刚性板构成,该板上有用于固定加速度计的适当固定装置.应注意适配器的质量,尺寸和形状不能对相关的频率范围中加速度计产生的信号产生重大影响.

对于敲击类工具,特别是那些全金属机壳的工具,推荐机械滤波器和加速度计一起使用.但是,如果知道没有使用机械滤波器时没有导入测量错误,则可以不用机械滤波器.

测量错误可能为,例如周期性的 d.c.变化会促进在相关的频率下振动信号.

注意:振动的高频成分的高加速度可能会造成加速度计在相关的频率范围产生错误的信号,这是因为由于受到加速度计本身的共振的激励.

机械滤波器可以用于减少振动的高频成分输入加速度计.

如果采用了机械滤波器,则应适合此要求,即加速度计的质量能产生一个 6.3Hz 至 1.5kHz 的响应.机械滤波器的截止频率至少应低于 5 倍的加速度计的共振频率.

应注意,如果用于分析的信号是短周期或其幅值完全随时间变化,则不能进行简单的分析.为
了在这些情况下获得均方根值,需要使用综合表或装备了"线性综合"设备的分析仪.推荐采
用"线性综合"分析仪为优先方法.常用于噪音分析的那种分析仪只能用于信号和时间相对稳
定或有充分的周期的情况下.

在此情况下,所选用的时间常数应适合信号周期.

6.2.2.3 测量条件

应在其它试验要求之外的新机器中进行测量.

测量应在进给力的方向上进行.如果没有定义方向,则在基本中心坐标系的三个轴向方向进行测量.

测量应在沿着手柄长度方向的中点处进行或在典型操作中操作者正常握持的部位进行.如果开关按钮使得这种测量不可能,则加速度计应尽可能放置在靠近拇指和食指之间的手的部位.在测量过程中,操作者的手不应碰到加速度计.

6.2.2.4 运行条件

工具在适合于工具类型和相关第 2 部分规定的"空载"和"负载"两种运行条件下进行测试.
测试之前,工具应在这些条件下至少运行 1min.

每组有不同的操作人员进行,完成三组七个连续测试.操作者应具备中熟练使用在测试的工具的能力.

"负载"条件下的测量是在加工工件过程中或工具在承受与正常负载相等的外部机械负载时进行的. 如果测试要求在工作台上进行,在工作台应符合图 Z1 所示测试工作台的要求.

应注意工件在起支承架上的位置不会对测试结果造成有害影响.如果有必要或第 2 部分规定,工件应由 20mm 厚的弹性材料支承,并且在工件的重力作用下会压缩至 10mm.

注意 1:应注意,对于插入式工具(如凿子,磨论,带锯或钻头)在尺寸,形状,磨损,不平
衡等方面的即使细小的差别也会相当程度的改变振动.

注意 2:工具的振动会受操作者的影响,特别是工具很轻时,抓紧力对其有相当大的影响.

6.2.2.5 测量结果

测量结果应是加权加速度值.

忽略七个测试各组的最大和最小值,表达的值应是剩余数据的平均值.

注意:应注意规定的测量方法在不同的测试位置或不同的测试设备下会导致不同的值.

7 分类

7.1 按照防触电等级,工具必须是以下类型的工具:I 类,II 类,III 类.
通过检验和相关试验验证其有效性.

7.2 工具应当有适当的防止有害水进入的等级.EN60529 给出了具体的防水等级.
通过检验和相关试验验证其有效性.

8 名牌与说明书

8.1 工具应当标明以下内容:
--额定电压或额定电压范围,单位为 V.Y-Δ 接法的工具必须清楚的标明二个额定电压(如 230Δ/400Y);
--除非标明额定频率,否则应标电源类型符号;
--额定输入功率,单位为 W 或额定电流,单位为 A.工具上标明的额定输入功率或额定电流是
指同一时间内该电路上的总的最大输入功率或电流.如果工具有可通过控制装置选择的可替换性部件,额定输入功率为相应的可能施加的最大负载时的输入功率.
--厂商名称,注册商标或生产厂商或相关客户的明显的标识;
--型号或参考类型
--II 类绝缘结构的标志(仅对 II 类工具);
--IPX0 之外的工具应标明防水等级的相应的 IP 值.IP 值的第一位数载工具中不用标示;
--制造厂商地址;
--生产日期;
--任何根据本标准符合法规的强制性标志.

通过检验验证其有效性.

只要不产生误解,允许有其他标识.
如果有部件单独标识,则工具和部件的标识不应令人对工具本身的标识产生误解.

8.2 除非运行的时间受工具结构的限制,否则短时运行或断续运行的工具应标明额定运行时间或分别标明额定运行时间和额定的停歇时间.

工具短时运行或断续运行的标识应和正常使用相一致.

断续运行的标志中,额定运行时间应标在额定停歇时间前面,两者之间用斜杠"/"分开.

通过检验验证其有效性.

8.3 用于在额定值范围内(电压,频率等)不作调节就运行的工具的标识应和那些用于在相同
标准(电压,频率等)要求不同额定值下需调节或不作调节就运行的工具的标识区分开来.

额定值范围的下限和上限用短横(-)分割.

不同的额定值用斜杠(/)分割.

例如:　115-230V:工具适用于该标识范围内任何值.
　　　115/230V:工具只适用于该标识的值.
通过检验来验证其有效性.

8.4 如果可以对工具进行调节以适应不同的额定电压,则工具所调节到的电压或输入应清楚和易于辨认.
本条款不适用于 Y-Δ 连接的工具.

对于不需要经常更改电压设置的工具,如果工具所调节到的额定电压可以通过固定在工具上的线路图来判定,则认为满足本要求.此线路图可以位于某个在连接电源线时必须拆开的罩壳的内部.但不得位于和工具松散连接的标签上.

通过检验来验证其有效性.

8.5 对于标有一个或多个额定电压或额定电压范围的工具,则应标明对应每一个额定电压或额定电压范围的额定输入功率.

工具应标明额定输入功率的上限和下限,以清楚的表明输入电压和功率之间的关系,但是当额定电压范围的上下限值之差不超过其范围平均值的 10%时,可以只标明在额定电压范围的平均值下所对应的额定输入功率值. 通过检验来验证其有效性.

8.6 当使用符号时,它们应按下类所示:

V…………………………………伏特
A…………………………………安培
Hz………………………………赫兹
W…………………………………瓦特
KW………………………………千瓦
F…………………………………法拉
μF………………………………微法
l…………………………………升
g…………………………………克
Kg………………………………千克
bar………………………………巴
Pa…………………………………帕
h…………………………………小时
min………………………………分
s…………………………………秒

n_0………………………………空载转速

../min 或..min-1 ………每分钟转速或往复次数
或 d.c.…………直流
∽或 a.c………………………交流
2∽………………………………2 相交流
2N∽………………………………带中性线 2 相交流
3∽…………………………………3 相交流
3N∽…………………………………带中性线 3 相交流

………………………………适当熔断器连接的额定电流,单位为 A

X …………延时型微型熔断器连接,X 是时间/电流特性的符号,在标准 EN60127 中有说明

…………………………………保护性接地

………………………………………II 类结构
IPXX……………………………………防护程度

如果 IP 数值中的第一位数字被忽略,则被忽略的数字用 X 字母代替,例如 IPX5.

表明电源类型的符号应紧跟在额定电压后面.

II 类工具的符号的尺寸应为这样:其外框边长应为内框边长的两倍.外框边长不小于 5mm,除

非当工具的最大尺寸不超过15cm时,则其II类工具符号的尺寸可以缩小,但外框边长不得小
于 3mm.

II类工具符号所放置的位置应能清楚的表明它是技术信息的一部分,而且不可能和任何别的标志相混淆.

在使用其他单位时,单位和符号应是国际标准制种的单位和符号.

允许使用倍数和次倍数单位.只要不引起误解,允许使用附加符号.

通过检验和测量来验证其有效性.

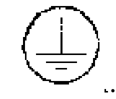
8.7 如果工具需要连接两根以上的电源线,则应提供接线图,且次接线图应固定在工具上,除
非正确的连接方式非常明显才可不使用界限图.

如果通过一个指向接线端子的箭头来指明用于和电源导线相连的端子,则认为正确的连接方式是明显的.接地导线不是电源导线.对于 Y-Δ连接的工具,它的接线图应标明线圈是如何连接的.

通过检验来验证其有效性.

注意:接线图可以参照条款 8.4.

8.8 除了 Z 型连接方式,接线端子应如下表示:
--专门用于连接中性线的接线端子应标明字母 N.

--接地端子应标明接地符号 ..

这些指示符号不应当位于螺栓,可拆卸的垫圈或其它在连接导线时可能会被拆除的部件上.
通过检验来验证其有效性.

8.9 空

8.10 电源开关应标明"关"的位置,除非此位置非常明显;如果要求,用数字 0 来表示关.
数字 0 不应用作其他任何指示.

电源开关上的动触点应和其操作方式的不同位置的标识应一致.

注意:例如,数字 0 可以用于数字编程键盘上.

通过检验来验证其有效性.

8.11 用于在操作过程中对工具进行调节的调节装置及其类似装置,应提供标识,以表明它所调节的工具特性值得增大或减小的方向.

本条款不适用于带有调节方式的调节装置,如果该装置的"全开"和"权观"的位置相对.

如果用数字来指示不同的位置,则"关"的位置应用数字 0,而其它具有更大输出值,输入值,速度值等的位置则要使用更大的数字来表示.

用"+"和"-"来表示就认为足够了.

用于标明控制装置操作方式不同位置的表示可以不位于控制装置本身上.

通过检验来验证其有效性.

8.12 一本安装手册和常规安全指示应和工具一起提供,而且应被包装成在工具从包装中取出时处于明显的位置.常规安全指示可以和安装手册分开.它们应用欧共体的一种语言来描述,如果不同,应附带工具使用国家的官方语言的翻译.

安全指示应该是清晰易读的而且和背景有明显差异的.

安装手册中应包括品牌产品制造厂或供应商的名称和地址.

内容如下:

8.12.1 常规安全指示.安全规定如果为英文,则应逐字和已给定的规定完全一致的顺序,如采用其他官方语言,也应相同.

常规安全指示的格式应通过字体的突出或相近的方式来区分,条款的内容如下所列.

警告语句的顺序应为:第一部分要求的,相关第二部分要求的和任何制造厂认为必须的可选的警告语句.

常规安全规定

警告!阅读所有的指示.不按照下面所列的所有指示可能导致出典,着火和/或严重伤害.下面
所列所有警告中的术语"电动工具"指市值电源驱动(有线)的电动工具或电池驱

动(无线)
的电动工具.
保留这些指示
1) 工作区域
a) Keep work area clean and well lit. 混乱和黑暗区域会引起事故.
b) Do not operate power tools in explosive atmosphere, such as in the presence of flammable liquids, gases or dust. 产生火花的电动工具可能会点燃灰尘或气体.
c) Keep children and bystanders away while operating a power tool. 注意力不集 中可能会使人失去控制.

2) 电气安全
a) Power tool plugs must match the outlet. Never modify the plug in any way. Do not use any adapter plugs with earthed (grounded) power tools. 未作修改的插头和相配的插座会减少触电的危险.
b) Avoid body contact with earthed or grounded surfaces such as pipes, radiators, ranges and refrigerators. 如果身体接地会增加触电的危险.
c) Do not expose power tools to rain or wet conditions. 水进入电动工具会增加触电的危险.
d) Do not abuse the cord. Never use the cord for carrying, pulling or unpulling the power tool. Keep cord away from heat, oil, sharp edges or moving parts. 电源线的损坏或缠绕会增加触电的危险.
e) When operating a power tool outdoors, use an extension cord suitable for outdoor use. 采用一种适用于室外使用的电缆/导线可以减少触电的危险.

3) 人身安全
a) Stay alert, watch what you are doing and use common sense when operating a power tool. Do not use a power tool while you are tired or under the influence of drugs, alcohol or medication. 操作电动工具时一不留神就会导致严重的人身伤害.
b) Use safety equipment. Always wear eye protection. 在适当场合使用诸如防尘面具,非防滑安全鞋,硬帽或听力保护装置等可以减少人身伤害.
c) Avoid accidental starting. Ensure the switch is in the off position before plugging in. 在拿电动工具时,如果手指放在开关上或电动工具插在电源上,可能会使开关接通而引发事故.
d) Remove any adjusting key or wrentch before turning the power tool on. 遗留在接在电动工具转动部件上的扳手或钥匙可能导致人身伤害.
e) Do not overreach. Keep proper footing and balance at all times. 这样有利于在意外情况下更好的控制电动工具.
f) Dress properly. Do not wear loose clothing or jewellery. Keep your hair, clothing and gloves
away from moving parts. 宽松的衣服,珠宝或长发可能被运动部件夹住.
g) If devices are provided for the connection of dust extraction and collection facilities, ensure

these are connected and properly used. 使用这些装置可以减少有危害的灰尘.

4) 电动工具的使用和注意事项

a) Do not force the power tool. Use the correct power tool for your application. 选用正确的电动工具可以更好更安全的工作.

b) Do not use the power tool if the switch does not turn in on and off. 任何不能用开关来控制的工具是十分危险的,应进行修理.

c) Disconnect the plug from the power source before making any adjustment, changing
accessories, or storing power tools. 此类安全防御措施可以减少电动工具意外启动的危险.

d) Store idle power tools out of the reach of children and do not allow persons unfamiliar with
the power tool or these instructions to operate the power tool. 非熟练操作中操作电动工具是十分危险的.

e) Maintain power tools. Check for misalignment or binding of moving parts, breakage of parts
and any other condition that may affect the power tools operation. If damaged, have the
power tool repaired before use. 许多事故是由于使用了维护状态差的电动工具而引起的.

f) Keep cutting tools sharp and clean. 适当的保持刀具有锋利的切削边可能减少束缚,且容易控制.

g) Use the power tool, accessories and tool bits etc., in accordance with these instructions and
in the manner intended for the particular type of power tool, taking into account the working
conditions and the work to be performed. 使用不恰当的工具来执行工作,可能导致危险情况.

5) 维修

a) Have your power tool serviced by a qualified repair person using only identical replacement
parts. 这样可以保证电动工具维修后的完全性.

8.12.2 如果核实,应提供下列附加信息.

a) 投入使用的指示

1) 将电动工具放置或固定在适用于电动工具固定位置,如可以安装在某个支架上.

2) 组装

3) 连接至电源线,接线,熔断器,插座类型和接地要求

4) 功能图示说明

5) 环境条件限制

6) 内容明细

b) 操作指示

1) 设置和测试

2) 更换工具

3) 夹持工作

4) 工件尺寸的限值

5) 使用的一般指示

c) 维护和日常维修

1) 经常清洁,维护和润滑

2) 由制造厂或代理机构进行日常维修;地址明细

3) 用户可更换的部件清单

4) 可能需要的特殊工具

5) 对于 X 型连接方式的工具,在更换电缆/导线时需要一根特殊准备的电缆/导线:如果工
具电源线被破坏,则必须从维修机构获取特殊准备的电源线进行更换.

6) 对于 Y 型连接方式的工具:如果需要更换电源线,为了避免危险,应由制造厂的代理
机构进行更换.

7) 对于 Z 型连接方式的工具:电动工具的电源线不能更换,工具硬敲碎作废.

Za)发射

1) 噪音的发射应符合 EN292-2 条款 A.1.7.4f 的要求(根据条款 6.1.2 进行测量);

2) 如果适用,振动等级应符合 EN292-2 条款 A.2.2 的要求(根据条款 6.2.2 进行测量);

3) 向操作者推荐佩戴听力保护装置.

Zb)对于用于连接水源的工具,指示单上应包括下列适当材料:

1) 指示

--与水源的连接,

--为避免工具受到水的影响,水的使用和附件的使用应符合条款 14.Z1 的要求.

--水管和其它重要部件的检验可能会使水源最大压力变坏;

2) 对于带有 PRCD 的工具

--在没有 PRCD 的情况下决不使用工具的指示应和工具一起提供,

--应有此指示:在开始工作前,应测试 PRCD 的正常工作情况,除非 PRCD 是自动检测型的;

3) 对于带有隔离变压器的工具,应有下面的指示:如果没有和工具一起提供的变压器或这
些指示中规定类型的变压器,则绝不使用工具;

4) 由工具的制造厂或维修机构来更换插头或电源线的指示;

5) 在工作区域不要让工具接近水或其他人的指示.

8.13 标准要求的标识应当轻松易读,经久耐用.

通过检验和一面方法来验证其有效性:用手拿一块在水中浸泡的布揩拭标识 15s,然后用在汽油中浸泡的布揩拭标识 15s.

在本标准的所有测试后,标识应当轻松易读,标牌不应移动,没有卷边.

在考虑标识的耐久性时应考虑正常使用的影响.因此,例如在容器上用可能经常被擦掉的颜料或除了搪瓷之外的瓷釉来标识不认为是经久耐用的.

用于测试的汽油为芳香族化合物容量最大为占 1%体积的脂肪类溶剂的已烷,其丁醇树脂值为 29,初始沸点约为 65℃,干燥点约为 69℃,其比容指约为 0.689kg/l.

8.14 条款 8.1 至 8.5 规定的标识应当在工具的主体上.

工具上的标识从工具外部就能清晰辨识,如果需要,在拆除罩盖之后.应当不借助于工具就能拆除或打开罩盖. 开关和控制装置的指示应当放置在这些元件伤或在元件附近;
这些指示不能在可重新放置的部件上或其放置可能引起标识令人误解的部件上.

通过检验来验证其有效性.

8.15 如果是依靠可更换的热连接或熔断器连接的动作而符合本标准的,为了更换连接需要将工具拆卸到一定程度时,在连接上或在连接失效后能清晰可见的位置上应有用于辨识连接的参考号码或其它方式.

本条款不适用于只能和工具的一部分一起更换的连接.

通过检验来验证其有效性.

9 防触电
工具的结构和外壳应能充分的防止意外触及到带电体.
通过检验来验证其有效性,若适用则还应通过]条款 9.2 至 9.4 的测试.

9.1 下列情况下可触及零件不认为是带电体:
--零部件由安全特地电压供电,而且是
•峰值电压不超过 42V 的交流点;
•电压不超过 42V 的直流电;
--用保护阻抗与带电体隔离的部件.
在装有保护阻抗的情况下,该部件与电源之间的电流在直流电情况下应不超过 2mA,对于交流电则峰值电流不超过 0.7mA,而且:
--对于峰值电压大于 42V 且小于等于 450V 的电压,电容量应不超过 0.1μF;
--对于峰值电压大于 450V 且小于等于 15KV 的电压,电容量应不超过 45μC.

通过在额定电压下运行工具来验证其有效性.测量相关部件与电源任何一极之间的电压和电流.在切断电源后立即测量放电.

9.2 条款 9.1 可适用于正常使用工具的任何位置,甚至在可拆卸部件拆除后也适用.

考虑到工具和电源之间用插头或全电极开关进行隔离,可拆卸外罩下的电灯不用拆除.但是在对可拆除外罩下的电灯进行安装或拆除时,必须确保带电体与灯头防触电.

这包括工具中使用的不借助于工具就能触及的螺旋式热熔断器和螺旋式小型电路断路器.

工具在任何可能的位置都应用图 1 所示的标准试验触指在无明显外力的情况下检测.

标准试验触指在放入开口处时应能进入标准试验触指所允许的深度,而且它在任何部位放入前,放入过程中及放入后都可以旋转或完成角度.

如果标准试验指不能进入开口处,在标准试验指的直线方向上施加一个 20N 的外力,在标准试验指弯曲的情况下再次进行测量.

标准试验指不能触及到带电体或仅由油漆,陶瓷,普通纸,氧化膜,玻璃珠和密封合成物等防
护的带电体.

油漆,陶瓷,普通纸,金属部件上的氧化膜,玻璃珠和密封合成物,除自硬性树脂,不认为在
与带电体接触时能提供合理的保护.

9.3 对于 II 类工具和 II 类绝缘结构的开口部位,除了供灯泡或 I 类工具插座口带电体进出的开口外,其他的开口应用图 2 所示的测试探针在无明显外力的情况下检测,测试探针不应触及带电体.

9.4 另外,II 类工具和 II 类绝缘结构的结构和机壳上应能充分的防止意外触及基本绝缘以及仅用基本绝缘与带电体隔离的金属.

未用双重绝缘或加强绝缘与带电体隔离的部件应不可触及.

通过观察和使用图 1 所示的标准试验触指进行检验验证其有效性.

本条款可适用于正常使用工具的任何位置,甚至在可拆卸部件拆除后也适用.

10 启动

10.1 在实际使用中可能出现的所有正常电压下电机应都能启动.

通过下面方法来验证其有效性.工具在0.85倍额定电压下空载启动10次;如果有调节装置,
将其按正常使用状态摄制.

在所有情况下,工具应能安全正常运行.

10.2 离心式或其他自动启动开关应能可靠的工作,且无触头镇颤.

带有离心式或其他自动启动开关的工具还应在1.1倍额定电压下空载启动10次.连续两次启动间隔应足够以防止不必要的发热.

10.3 在正常启动情况下,过载保护装置不应动作.

通过条款 10.1 和 10.2 来验证是否符合本要求.

11 输入功率和电流

11.1 额定输入功率或额定电流不低于测得的空载功率或空载电流的 110%.

对于有多个额定电压范围的工具,除非工具的铭牌或额定输入功率标明与该电压范围的平均电压相对应,则在该电压范围的平均电压下进行试验,否则试验在该电压范围的上限和下限分别进行.

通过测量工具在所有可同时运行的回路都运行并且处于稳态时的输入功率或电流来验证其有效性.

12 温升试验

12.1 工具在正常负载下不应达到过高的温度.

通过下面方法来验证其有效性:对不同的部件在条款 12.2 至条款 12.5 规定的条件下测量奇温升情况,然后立即在工具"开"的位置以及下列条件下进行条款 13 的测试:

对于单相工具和可以当作单相工具来测试的三相工具:
图 3 中的 S1 位于"开"的位置.

对于不能用单相电源的三相工具:
图 4 中的 a,b 和 c 位于"开"的位置.

对于加热元件,在开关 a,b 和 c 中的任意一个断开,其它两个闭合的情况下依次进行测量.

12.2 工具在空气相对静止时在正常负载下运行直至建立热稳定状态.保持扭矩不变,将电压调制 0.94 倍额定电压或 1.06 倍额定电压或额定电压范围的平均值之中最不利的一种电压.

如果有加热元件,在工具在电压为 1.06 倍额定电压下运行时,加热元件在 IEC60335-1 条款 11 规定的条件下运行.

12.3 除了绕组以外的温升,通过细丝电热丝热电偶来测量,所选用的热电偶及其摆放的位置应使它们对被测部件的温度具有最小的影响.

除了绕组外的电器绝缘,在测定绝缘材料上的温升时,应在材料表面进行测量,测量点选择为
下面类型点:如果此点的绝缘材料失效,可能会引起短路,带电部件和可触及部件相接触,绝
缘被跨接,或是引起爬电距离或电气间隙降低至低于条款 28.1 的规定值.

绕组的温升用电阻法来判定.除非绕组是非均质的或是用电阻法时为了测量电阻需要的连接极其复杂,在这种情况下用热电偶法进行测量.

这样的温升通过细丝电热丝热电偶来测量,所选用的热电偶及其摆放的位置应使它们对被测部件的温度具有最小的影响.

在测定手柄,旋钮,握柄等的温升时,必须考虑在正常使用中可能握持的所有部位,如果是绝缘材料的,还需考虑和热金属相接触的部件.

注意 1:为了布置热电偶有必要拆开工具,然后测量输入功率以检查工具重新装配是否正确.
注意 2:多芯线的芯线分割点是放置热电偶的最好位置的例子.

12.4 工具的运行:
--对于短时运行的工具,运行它的额定运行时间;
--对于断续运行的工具,进行连续的运行循环直至获得稳定的状态,运行循环的"通"和"断"
的时间按照工具的额定通断时间.
--对于连续运行的工具,则连续运行直至获得稳定的状态.

12.5 在测试用,保护装置不应动作.除非条款 12.6 允许,否则温升不应超过表 1 所规定的值.

如果有密封化合物,则在测试中不应流出来.

表 1—最小的正常温升

部件	温升 K
线圈 1).如果符合 HD566 的绕组绝缘为:	
--A 级材料	75 (65)
--E 级材料	90 (80)
--B 级材料	95 (85)
--F 级材料	115
--H 级材料	140
--200 级材料	160
--220 级材料	180
--250 级材料	210
器具进线口的销子	
--对于热态下	95
--对于冷态下	40
开关和温度限制装置 2) 周围的温度	
--无 T 标志	30
--有 T 标志	T-25
内部导线和外部导线(包括电源线)上的橡胶或聚氯乙烯绝缘材料:	
--无温度等级 3)	50
--有温度等级(T)	T-25
用作附加绝缘的电缆护套层	35
用作衬垫或其它部件的非合成橡胶,如果它变质会影响安全:	
--若用作附加绝缘或加强绝缘	40
--其它用途	50
灯座 E14 和 B15:	
--金属或陶瓷类型	130
--不同于陶瓷的其它绝缘类型	90
--有 T 标志	T-25
用作绝缘的材料,除了导线和绕组 4)上的绝缘材料:	
--浸渍的或涂敷过的纺织品,纸或压板	70
--用以下物质连接的层压板:	
•三聚氰胺-甲醛,苯酚-甲醛或苯酚-糠醛树脂	85 (175)
•硝酸铵-甲醛树脂	65 (150)
--以环氧树脂连接的印刷线路板	120
--有以下物质模压而成:	
•掺入纤维的苯酚-甲醛	85 (175)
•掺入矿物质的苯酚-甲醛	100 (200)
•三聚氰胺-甲醛	75 (175)
•硝酸铵-甲醛	65 (150)
--用玻璃纤维增强的聚酯纤维	110
--硅橡胶	145
--聚四氟乙烯	265
--用作附加绝缘或加强绝缘的纯云母和致密的陶瓷烧结材料制品	400

--热塑性材料 5)	-
普通木材 6)	65
电容的外表面 7):	
--标有最大工作温度(T)	T-25
--为标有最大工作温度	
•用于降低电磁辐射的小陶瓷电容	50
•符合 IEC60384-14 或 EN60065 要求的电容	50
•其它电容 7)	20
没有加热元件的工具的外部机壳,除了正常使用时握持的手柄	60
在正常使用中持续握持的手柄,旋钮,握柄及其类似部件:	
--金属材料	30
--陶瓷或玻璃材料	40
--模压材料,橡胶或木头	50
在正常使用中仅用于短时间握持的手柄,旋钮,握柄及其类似 部件(如开关):	
--金属材料	35
--陶瓷或玻璃材料	45
--模压材料,橡胶或木头	60
和燃点为 t℃的油类相接触的部件	t-50

1)考虑到此事实:在通用电机,继电器,螺线型电导管等部件的绕组,热电偶可放置点所
测得的温度通常都要低于平均温度,因此在使用电阻法测量时,括号外边的值适用,而当使
用热电偶来测量温升时,括号里面的值适用.对于振动线圈和交流电机的绕组,在任何情况
下,括号外的数值都适用.对于在设计上防止机壳内部和外部空气流通的电机,但不一定要
求完全的封装成密封性奠基,其温升限值可提高 5K.
2)T 指最大的工作温度.
开关,热保护器和温度限制器周围的环境温度是指与开关及相关元件表面相距 5mm 处最热
点的空气温度. 对本标准来说,如果制造厂要求的话,自身带有额定值的开关或热保护器可以被认为在方面没有标牌.
3)这次温升限制使用于满足 EN/IEC 相关标准的电缆和导线;对于其他电缆和导线可能有
不同的规定.
4)如果材料用于手柄,旋钮,握持部位及其类似部件,或是与金属接触时,括号内的数值
适用.
5)对热塑性材料没有特殊的限制,但它们能承受条款 29.1 的测试,为此必须测定温升.
6)此温升考虑到木头的劣化程度但不考虑表面涂层的恶化.
7)按照条款 18.10 短路时,电容没有温升限值.
如果使用了这些或别的材料,它们所承受的温度不应超过材料本身进行老化测试时所测定的耐热能力

注意 1:表中所列的值是以环境温度在通常状态下不超过 25℃,但偶尔会达到 35℃为基础的.

但是,温升值是以环境温度为 25℃为基础的.

注意 2:绕组的温升值按下面公式进行计算:

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1}(k + t_1) - (t_2 - t_1)$$

其中

Δt 是指温升;

R1 是指测试开始前的电阻值;

R2 是指测试结束时的电阻值;

K 如果为铜绕组则为 234.5,如果为铝绕组则为 225;

t1 是指测试开始时的环境温度;

t2 是指测试结束时的环境温度.

在测试开始时,绕组应处于室温状态.在测量测试结束时的电阻时,建议在开关断开后,尽可
能快地用电阻测量设备测量绕组电阻,然后在较短的时间间隔中重复进行测量,这样就可以获得一条电阻随时间变化的曲线,从而可用来推断在开关断开瞬时的电阻值.

12.6 如果绕组等级为 HD566,温升不超出表 1 中的规定值,则不需进行下列测试.

另外提供三个样品进行以下测试:

a)通过条款 12.2 的测试来测定绕组的温升.

b)然后再不损坏任何不见的情况下,把样品尽可能的拆开.把绕组在加热箱中放置 10 天(240h),
箱内温度维持在比 a)条判断出的温升值高 80±1℃的环境下.

c)在如此处理后,把样品重新装好,应没有匝间短路,可以用绕组测试仪来判断.

d)在此之后,工具应能立即承受条款 13 和 15 的测试.

e)然后按照条款 14.3 的规定对样品进行潮态处理.

f)经过潮态处理后,工具应能再次承受条款 13 和 15 的测试.

对于在绝缘方面可能出现的缺陷,只要此缺陷在 a)条测试中不会引起过度的温升,则可以忽略并在必要的时候把缺陷修复以进行后面的测试.

13 泄漏电流

13.1 泄漏电流不应过大.

通过在输入电压为 1.06 倍额定电压的情况下进行下述测试以验证其有效性.

泄漏电流测试在接入交流电的情况下进行,除非工具为D.C.工具,则不需进行本测试.

在进行本测试前应切断保护性阻抗与带电部件的连接.

建议使用隔离变压器来给工具供电.否则,工具必须和地绝缘.

13.2 按照附录C中规定的测量电路来测量泄漏电流,测量在电源的任何一极和以下部件之间进行:

·可触及金属部件以及和可触及的绝缘材料表面接触区域面积不超过20cm×10cm的金属箔,二者连接在一起.金属箔在尺寸不超出规定值的情况下,在测试表面上的金属箔应当尽可能大.如果金属箔面积小于测试面积,可以移动金属箔以便测试表面的任何部分.但是金属箔不应影响工具的散热.
对于可以用单相电源供电的额定电压不超过250V的单相工具和三相工具,将三部分平行连接后按单相工具进行测试.泄漏电流为按图3所示的选择开关分别在位置1和位置2测得的值.

对于不适用于单相电源的三相工具,泄漏电流按图4进行测量.对于只接成Y型接法的工具,不用接中性型.

在对工具施加测试电压后5s内测量泄漏电流,泄漏电流值不应超过下列值:

--可触及的金属部件和金属箔:
--I类工具 0.75A
--II类工具 0.25A
--III类工具 0.5A

如果工具包含一个或多个电容,且装有单极开关,则在开关设置在"关"的位置时重复进行测
量.

对于装有加热元件的工具,总的泄漏电流应当不超过IEC60335-1条款16种规定的加热元件允许的泄漏电流限值,或不超过电机驱动工具允许的泄漏电流限值,选择其中较大的一个,但不是两者限值相加.

14 防潮

14.1 工具的外壳应根据工具的分类提供相应的防潮保护等级.

在工具处于条款14.1.1所规定的条件下,按条款14.1.2规定的适当处理方法来检测验证其有效性.

14.1.1 工具应与电源断开.

测试过程中,工具应持续地通过最不利的位置进行旋转.

X 型连接的工具应装配有条款 25.2 所允许使用的最小截面的最轻的软电缆/导线;其它工具按提供时的状态进行测试.

不借助于工具就能拆除的电气元件,罩壳以及其它部件应拆除,若有必要,应和工具的主体一起进行本测试.

14.1.2 防护等级不是 IPX0 的工具应进行 EN60529 规定的测试,具体如下:
--防护等级为 IPX1 的工具应进行条款 14.2.1 所规定的测试;
--防护等级为 IPX2 的工具应进行条款 14.2.2 所规定的测试;
--防护等级为 IPX3 的工具应进行条款 14.2.3 所规定的测试;
--防护等级为 IPX4 的工具应进行条款 14.2.4 所规定的测试;
--防护等级为 IPX5 的工具应进行条款 14.2.5 所规定的测试;
--防护等级为 IPX6 的工具应进行条款 14.2.6 所规定的测试;
--防护等级为 IPX7 的工具应进行条款 14.2.7 所规定的测试;
对于上面最后一个测试,工具应浸在含 1%NaCl 的水溶液中.

在进行完此处理后,工具应能立即承受条款 15 规定的电气强度测试(耐压测试),对工具进行
检查,绝缘表面上应没有会导致爬电距离和电气间隙减小到小于条款 28.1 所规定的值的水痕迹. 在正常使用中不会发生液体溢出的工具,在进行条款 14.3 的测试前,允许在正常测试室空气中放置 24h.

14.2 在正常使用中会有液体溢出的工具,其结构应保证液体的溢出不会影响工具的电气绝缘.

通过以下测试验证其有效性.

提供了器具进线口的工具应装配一个合适的连接器和软电缆/导线;X 型连接的工具应装配有条款 25.2 所允许使用的最小截面的最轻的软电缆/导线;其它工具按提供时的状态进行测试.

不借助于工具就能拆除的电气元件,罩壳以及其它部件应拆除,除了那些通过条款 21.23 所规定的测试的部件.

先把工具的液体容器盛满含 1%NaCl 的水溶液,然后在 1min 中时间里在向容器中均衡加入相当于容器容积 15%的水溶液或者 0.25 升水溶液中较大量的一个水溶液.

在经过此处理后,工具应能立即承受条款 15 规定的电气强度测试(耐压测试),对工具进行检

查,绝缘表面上应没有会导致爬电距离和电气间隙减小到小于条款 28.1 所规定的值的水痕迹.

在进行条款 14.3 的测试前,允许在正常测试室空气中放置 24h.

14.3 工具应能对正常使用中可能出现的潮湿环境提供保护.

通过以下潮态测试来验证其有效性.

如果有电缆进线处,应让它空着;如果提供了敲落孔,则打开它们中的一个.

不借助于工具就能拆除的电气元件,罩壳以及其它部件应拆除,若有必要,应和工具的主体一
起进行本测试.

潮态处理应在相对湿度为 93±2%的潮态箱中进行.且箱内任何能摆放测试品之处,其空气温度应维持在 20~30℃内任何一个方便值 t,且上下波动不超过 1℃.潮态箱中 93±2%的相对湿度可以通过在其中放入饱和的硫酸钠(Na_2SO_4)或硝酸钾(KNO_3)溶液,且让溶液和空气有足够大的接触面积来获得.为了获得所规定的箱内条件,通常应使用热隔离的潮态箱,且必须确保箱内空气的恒定循环.
在放置到潮态箱中进行测试之前,样品的温度应当载 t—t+4℃的范围内.在大多数情况下,在进行潮态测试前,可以让工具在指定的温度下放置 4h 来让工具达到此温度.

工具在潮态箱中放置 48h.

在此测试完成之后,工具应能立即承受条款 13 的测试,该测试在电压为额定电压或额定电压范围的平均值并且开关位于"开"的状态,同时在下列条件下进行:

对于单相工具和可以当作单相工具来测试的三相工具:图 3 种 S1 处于"关"位置.
对于不能单相供电的三相工具:图 4 中 a 处于"开"位置,b 和 c 处于"关"位置.

工具在潮态箱内或在能让工具达到上述要求温度的实验室内,将拆下的部件重新装上后应能承受条款 15 所规定的耐压测试.

如果所有控制装置所有极都位于断开位置,条款 13 中规定的测试泄漏电流的限值应当加倍.

如果在下列情况下,泄漏电流值也应加倍:
--除了热断路器之外没有其它控制装置;或
--所有的热保护器和能量调节器没有断开位置;或
--工具有无线电干扰过滤装置.在此情况下,不接过滤装置时的泄漏电流应不超出限值的规定.

但是,对于 II 类工具,只有在所有的控制装置仅有一个"关"位置,才允许将泄漏电流 0.25mA
加倍.

14.Z1 除了 III 类工具外,用于水源的工具,其结构上应保证在推荐运行中,工具的电气绝缘不受水的影响.

通过以下测试来验证其有效性.

将工具连接至水源,根据制造厂的说明书使工具在最不利的位置在 1.06 倍额定电压下运行 5min.

在整个测试过程中,应监视测量带电部件和条款 13.2 规定的机壳之间的泄漏电流.泄漏电流应不超出条款 13.2 规定的值.

在此处理后,应立即进行观察,应当没有一点水进入工具并且条款 28.1 所规定的爬电距离要求的绝缘上没有水痕迹.

15 电气强度

15.1 工具应当有足够的电气强度.

通过条款 15.2 的测试来验证其有效性.

在进行测试前,应将保护性阻抗与带电部件断开.

工具在室温下并且未与电源连接情况下进行测试.

15.2 对绝缘施加 1min 的频率为 50/60Hz 的正弦波电压.若无另有规定,测试电压值和测试点如表 2 所示.

绝缘材料的可触及部分用金属箔包住.

表 2—测试电压

测试点	测试电压 V		
	III 类工具和结构	II 类工具和结构	其它工具
1.在带电体和可触及部件之间:			
--仅用基本绝缘隔开	500	-	1250
--用加强绝缘隔开	-	3750	3750
2.对于双重绝缘的部件,仅用基本绝缘与带电体分割的金属部件和以下部件之间:			
--带电体	-	1250	1250
--可触及部件	-	2500	2500

3.在衬有绝缘材料的金属外壳或罩盖与贴在衬利内表面的金属箔之间,如果带电体和这些金属外壳或罩盖之间的穿通距离小于条款 28.1 规定的相应电气间隙.	-	2500	1250
4.贴在手柄,旋钮,握持区域上的金属箔和它们的轴之间,如果在这些轴杆绝缘万一损坏后可能会变成带电体.	-	2500	2500
5.可触及部件和用金属箔包裹的电缆护套内径	-	2500	1250
6.在线圈和电容连接点和以下部件之间,如果在这些点和任何外部导线之间有共振电压 U 产生,			
--可触及部件 1)	-	-	2U+1000
--仅用基本绝缘与带电体隔开的金属部件	-	2U+1000	-
1)线圈和电容连接点和可触及部件或金属部件的测试只有在其绝缘在正常运行状态下承受 共振电压的情况下才进行.其它部件则断开,电容作短路处理.			

开始时施加的电压不超过规定值的一半,然后迅速升值预定值.

在测试过程用不应由闪络或击穿.

用于测试的高压变压器应这样设计,在输出电压调至适当的测试电压时,当输出端子短路,输
出电流至少为 200mA.

在输出电流小于 100mA 时,过电流继电器不应动作.

应注意测试电压的平均值应控制在±3%,放置的金属箔边沿不产生闪络现象.

应注意防止金属箔后,绝缘的边沿不产生闪络现象.

对于既含有加强绝缘又含有双重绝缘的 II 类结构来说,应注意施加于加强绝缘的电压不会对基本绝缘或附加绝缘产生过大的应力.

在基本绝缘和附加绝缘不能单独进行测试的情况下,则按加强绝缘的要求对该绝缘进行测试.
在测试绝缘墙时,可以用沙袋把金属箔压紧在绝缘材料上,沙袋的重量使得产生的压强为 5Kpa(0.5N/cm)即可.测试可以限于那些看上去比较薄弱的地方,如绝缘材料下有金属锐边之处.

如果实际可行,对绝缘衬里应单独进行测试.

对于含有加热元件的工具,IEC60335-1 所规定的电压至仅适用于加热元件,而不适合于工具的其它部件.

16 变压器及相关电路的过载保护

16.1 如果工具在结构上包含有变压器供电的电路,必须要求在正常使用中若发生短路,变压器或与变压器相连的电路的温度不超过允许的温度.

正常使用中可能发生的短路情况有:安全特低电压电路中的裸导线或可触及的非适当绝缘的导线的短路,以及灯泡电阻的内部短路.

因本条款起见,符合 I 类结构或 II 结构基本绝缘要求绝缘,在正常使用中不认为可能发生绝缘实效的现象.

通过对工具施加正常使用中可能发生最不利的短路或过载来验证其有效性,工具在 1.06 倍额定电压或 0.94 倍额定电压中最不利的状态下运行.

安全特低电压电路导体绝缘的温升有表 1 决定,并且不能超出表 1 中相关值 15K 以上.

除非变压器符合 EN61558-1 的要求,否则变压器的绕组温度不得超过条款 18.9 的规定值.

17 耐久试验

17.1 工具的结构应使工具在持续的正常使用中不发生有削弱工具对本标准要求的符合性的电气或机械故障.在发热,振动等情况下,绝缘应不损坏,触头和联接件应不松动.

此外,过载保护装置在正常运行情况下不得动作.

通过条款 17.2 的测试来验证其有效性.对于装有离心开关或其他启动开关的工具,还要通过条款 17.3 的测试来验证其有效性.

紧接在这些测试后,工具应能承受条款 15 规定的耐压测试,但测试电压应减小至规定值的 75%.联接件应不产生松动,而且工具不应有削减在正常使用中安全性的损坏.

17.2 工具在 1.1 倍额定电压的电压下空载断续运行 24h,然后再 0.9 倍额定电压的电压下空载断续运行 24h.

工具可以通过不包含在工具中的其它开关来实现开或关的动作.

每个运行周期由100s的"接通"时段和20s的"断开"时段组成.断开时段包括在规定的运行
时间内.

对短时或断续运行的工具,如果受工具结构的限制,其运行时段等于运行时间;否则,按照第 2 部分的规定或按铭牌要求中较不利的情况来运行.

测试期间,工具放在三个不同的位置,每个位置在每个测试电压下的运行时间大约为 8h.
测试期间,允许更换碳刷以及像正常使用中那样添加润滑油或润滑脂.

如果工具的任何部分的温升超过了在条款 12.1 测试中确定的温升,应采用强迫冷却或让工具停歇.停歇时间不包括在规定的运行时间内. 在这些测试过程中,过载保护装置不得动作.

注意:改变位置是为了防止碳粉在任何特定部位的不正常堆积.三个位置通常为水平,垂直向
上和垂直向下.

17.3 装有离心开关或其它自动启动开关的工具,在正常负载下,以 0.9 倍额定电压启动 10000 次,运行周期按条款 17.2 的规定.

18 不正常操作

18.1 工具的设计应尽可能的避免由于不正常操作引起的着火,机械损伤而削减安全性或防触电保护的危险.

包含在工具中的熔断器,热断路器,过电流保护装置以及其它类似装置,可用于提供必要的保护.

通过虾类测试来验证其有效性.

18.2 含有加热元件的工具应进行条款 18.3 和 18.4 要求的测试.另外,除了第 2 部份特别指明不包括外,在进行条款 12 的测试中装有限值温度的控制装置的工具,应按条款 18.5 的要求进行测试,如果实际可行,还得按条款 18.6 的要求进行测试.

除非另有规定,否则测试一直持续到非自动复位型热断路器动作或直到建立稳定状态为止.如果在测试过程中,一个加热元件或一个故意设置的薄弱部件永久性开路,则在第二台来样中进行有相关测试.除非测试成功完成,否则第二台来样如果出现同样情况,应结束测试.

故意设置的薄弱部件是指一个部件用于在不正常操作时能失效,从而起到防止削弱符合本标准的状况发生.这种部件可以时可更换元件,如电阻,电容,热连接元

件,或可部分更换的元件,
如装在电机中的不可触及的不可重新设置的热断路器.

每次只能模拟一种不正常操作情况.如果在同一台工具中可以进行一个以上测试,则这些测试应连续进行.

18.3 含有加热元件的工具在条款 12 规定的条件下进行测试,但应限制其散热.测试前应确定电源电压,该电压应使工具在建立稳定状态时的输入功于正常工作时额定输入的 0.85 倍.整个测试过程中应保持电压恒定.

在进行条款 18.4 的测试前,允许将工具冷却至接近室温温度.

18.4 重复进行条款 18.3 的测试,但测试前确定的电源电压应使工具在建立稳定状态时的输入等于正常工作时的额定输入的 1.24 倍.整个测试过程中应保持电压恒定.

18.5 工具在条款 12 规定的条件下进行测试,在正常运行中,电源电压应使输入等于 1.15 倍的额定输入,但是任何在条款 12 的测试中限制温度的控制装置都应短路.

如果工具有一个以上的这种控制装置,则这些控制装置应依次短路.

18.6 对于含有嵌入式管状外壳加热元件并且不是用来永久连接至固定接线的 I 类工具,除非在条款 18.5 的测试中发生全极切断,否则在条款 12 的测试用限制温度的控制装置不短路并且元件的一端与地相连的情况下重复进行条款 18.5 的测试.在调换输入工具电源的极性并且将元件的另一端接地的状态下重复进行本测试.

注意:通常测试在中性线接地的情况下进行.

18.7 以下测试在将刀具拆除后进行,如刀片,砂轮等.

--带换向器电机的工具在电压等于 1.3 倍额定电压或额定电压范围的上限空载运行 1min.

在此测试后,工具的安全性应无削弱,特别是线圈和联接件不应产生松动.此测试后工具可以
不能继续使用.

18.8 含有感应电机的下列种类的工具:
a) 启动转矩小于全负荷转矩;或
b) 手工启动;或
c) 装有容易堵住的运动部件或可以用手来停住的运动部件,在这些操作中电机保持接通状态;在接上额定电压或额定电压范围上限的电压并在运动部件锁住的

情况下从冷态启动运行以下时间:
• 使用中用手来操作的工具,运行 30s;
• 使用中需要留心照顾的工具,运行 5min;

在规定的测试周期结束时或在保险丝,热断路器,电机保护装置及其类似装置动作的瞬间,绕
组的温度应不超过表 3 规定的值.

18.9 含有三相电机的工具从冷态启动运行以下时间:
• 对于如果用手来保持它们的接通状态或手工持续加载,运行 30s;
• 对于其他工具,运行 5min;

而且断开一相并且处于产生正常负载的力矩下运行.

在规定的测试周期结束时或在保险丝,热断路器,电机保护装置及其类似装置动作的瞬间,绕
组的温度应不超过表 3 规定的值.

表 3—绕组的最高温度

绕组的保护	极限温度 ℃							
	等级							
	A	E	B	F	H	200	220	250
用固有阻抗来保护	150	165	175	190	210	230	250	280
用在测试中可动作的保护装置来保护	200	215	225	240	260	280	300	330

18.10 使用了电子装置的工具,其设计应保证在电子装置万一失效的情况下,不会产生危险.

通过让工具在电压为额定电压或额定电压范围的平均值,电子装置短路的情况下空载运行 1min 来验证其有效性. 然后载电子装置开路的情况下重复上面的测试.

在这些测试之后,工具应当没有着火以及削弱安全和防触电保护的机械损坏等的损坏.

如果含有在电子装置失效后起限速作用的装置,则该装置如果在测试中有动作则认为通过了测试.

18.11 用于电机反转的开关或其它装置应能承受在正常使用中可能发生在运转条件下改变电机旋转方向时所产生的应力.

通过下面测试以验证其有效性.

让工具在额定电压或额定电压范围的上限值下空载运行,并且让正反转控制装置置于某个位置,使电机在某个方向上全速运行.

然后把控制装置直接转换到使电机反转的位置,而不在中间"关"的位置停顿.
按此操作顺序执行 25 次.

测试后,装置不应有电气或机械故障.

18.12 对于采用 II 类结构的 I 类工具(见 5.10)或 II 类工具,应在极度过载的情况下运行而不损坏防触电保护.

通过在单独的样机上进行测试验证其有效性.

样机连接至最低容量为 12KVA 的电路中.工具在相当于正常负载电流 1.6 倍的负载电流下或运行 15min 或直至工具断路或出现明火为止.如果工具不能在相当于正常负载电流 1.6 倍的负载电流下运行,则将工具堵转 15mim 或堵转至短路或出现明火为止.如果出现明火,则立即用二氧化碳灭火器来灭火.根据条款 13 的测量方法,在整个测试过程以及测试后对带电部件与可触及部件之间的泄漏电流进行监测,直至泄漏电流稳定或减小.泄漏电流应不超过 2mA.

待工具冷却至室温后,按条款 15 的要求在带电部件和可触及部件之间进行下列耐压测试:
--如果工具在 15min 后不能运行,则在带电部件和可触及部件之间施加 1500V 电压;
--如果工具在 15min 后仍能运行,则在带电部件和可触及部件之间施加 2500V 电压;

19 机械危害

19.1 运动部件和其他有危险性的部件,只要与工具的使用和工作方式相一致,它的排列或组装应能使其在正常使用中提供充分的保护以防止人身伤害.

防护性外壳,防护罩,防护板及其类是防护性装置应具有充分满足其功用的机械强度.不借助
于工具应无法拆卸它们.

对于用于工作部件的保护,防护罩应该有一种明显可触及的精确调整方式,以达到触及危险性部件可能性最小的目的.

使用和调整防护板应不会产生其他危险,如减小或阻碍操作者的视线,导热,或引起其它可预
知的危险.

注意:这些危险可能由于振动,反向运动或电子刹车引起.

通过观察,条款20的测试和通过使用图1所示的标准试验触指的检测以验证其有效性.触指不应碰到危险性运动部件.

注意 1:第 2 部分相关部分表明了,在某些情况下需要使用刚性试验触指.
注意 2:刚性试验触指应和图 1 种的标准试验触指尺寸相同,但不需要有关节.

19.2 正常使用中可能触及的可触及部件应当没有锋边,毛边,飞边等及其类似状况.

通过观察以验证其有效性.

19.3 如果有集尘装置,在拆卸集尘装置后,运动部件应不能被触及.

通过使用图 1 所示的标准试验触指的检测来验证其有效性.在拆除集尘装置后,触指在通过集尘口后应不能碰及危险的运动部件.

19.4 工具应有充分的握持面以确保使用中的安全握持.
通过观察测试验证其有效性.

19.5 如果需要,工具在设计上和结构上应允许通过眼睛观察刀具和工具的实际接触.
通过观察以验证其有效性.

20 机械强度

20.1 工具应有足够的机械强度,而且它的结构应能承受在正常使用中可预计的粗暴使用.

通过条款 20.2,20.3 和 20.4 规定的测试来验证其有效性.

测试完成后,工具应能承受条款 15 规定的电气强度测试而无任何削弱符合本标准的损坏情况的出现.

涂层的破坏,不会使爬电距离或电气间隙小于条款 28.1 规定值的小凹坑,或不会给防触电或防潮保护带来负面影响的小碎片可以被忽略. 因此不能削弱机械安全装置的功能.

肉眼看不见的裂纹和增强纤维的模压件及其类似部件的表面裂纹可被忽略.

如果装饰罩内衬有另一个罩盖,则只要装饰罩盖拆除后,内罩盖能承受住测试,就可把装饰罩
盖上的开裂忽略掉.

20.2 根据标准 EN60068-2-75 中条款 5 的要求使用弹性冲击测试设备对产品进行冲击试验.

根据表 4 的值将弹簧调节至冲击锤说所需的冲击能量.

表 4—冲击能量

被测试部件	冲击能量 Nm
碳刷帽	0.5±0.05
其他部件	1.0±0.05

应对机壳中任何可能是薄弱的得部位进行三次冲击.

如果需要,也可对防护装置,手柄,控制杆,把手及其类似部件进行冲击测试.

20.3 手持式工具应能承受 3 次从 1m 的高处跌落到水泥地面.每次跌落时应选择不同的点来冲击.

20.4 碳刷握和碳刷帽应该有充分的机械强度.

通过检验或在不确定情况下,根据表 5 中规定的旋紧碳刷帽时的扭矩拆掉和更换碳刷 10 次来验证其有效性.
表 5—测试扭矩

测试时所用螺丝刀刀头的宽度 mm	扭矩 Nm
2.8 以下（包括 2.8）	0.4
2.8 到 3.0（包括 3.0）	0.5
3.0 到 4.1（包括 4.1）	0.6
4.1 到 4.7（包括 4.7）	0.9
4.7 到 5.3（包括 5.3）	1.0
5.3 到 6.0（包括 6.0）	1.25

测试后,碳刷盒不应出现会削弱其进一步时的损坏;如果有螺纹的话,螺纹应没有损坏且碳刷
帽不应出现裂纹.
螺丝刀刀头的宽度应尽可能大,但不得超过碳刷帽上的凹槽的长度.但如果螺纹的直径小于凹槽的长度,则刀头宽度不能超过螺纹的致敬.在施加扭矩是不能使用冲击.

21 结构

21.1 对于可进行调节以适应不同电压或不同速度的工具,其结构应保证:如果对设置的修改会造成人身伤害的危险,则设置不太可能会被以外的修改.

通过检查和手工测试来验证其有效性.

21.2 工具的结构应保证不会发生意外的修改控制装置的设置.

通过手工测试来验证其有效性.

21.3 用来确保所需的防潮等级的部件,不借助于工具应不可能拆除它们.

通过手工测试来验证其有效性.

21.4 如果用手柄,旋钮及其类似部件来指示开关及其类似部件的位置,如果它们固定的错误的地方会引起人身伤害的危险,则应保证不会把它们固定到错误的位置.

通过观察和手工测试来验证其有效性.

21.5 在更换软电缆/导线时,如果需要同时把用作外部导线接线端子的开关移开,不应使内部导线受到过度的应力; 在把开关重新定位后并在重新装配工具前,应当能够确定内部导线是否在正确的位置.

通过检查和手工测试来验证其有效性.

21.6 木头,棉花,丝绸,普通的纸和类似的纤维或吸湿性材料不能用作绝缘材料,,除非它们
经过浸渍处理.

如果材料纤维之间的间隙用合适的绝缘材料充分的填充,则认为此绝缘材料是浸渍的.

通过检查来验证其有效性.

21.7 石棉不能用于工具的结构中.

通过检查来验证其有效性.

21.8 不能依靠传动带来保证所需要的绝缘等级.

本要求不是用于包含了防止不适当更换皮带的特殊设计的皮带的工具.

通过检查来验证其有效性.

21.9 II 类工具的绝缘墙,用作附加绝缘或加强绝缘的 II 类工具的部件以及在日常维护后重新装配是可能被遗忘的部件,则应当:
--通过此方式来固定:除非被严重破坏,否则无法拆除它们;或

--它们的设计应保证:不能被装到不正确的位置,而且如果被遗忘,则工具变得明显不完整或
无法运行.

通过检查和手工测试来验证其有效性.

日常维护包括更换元件比如电缆线和开关.

如果绝缘墙的固定使它除了被破坏或切开,否则无法拆除,则认为满足本要求.

可以使用铆接的方式来固定,只要在更换碳刷,电容,开关,不可拆卸的软电缆/导线及其类似
部件时,不需要拆除铆钉即可.

只有粘结点的机械强度和绝缘墙的机械强度相等时才能使用粘结方式来固定.

在金属外壳内壁上所使用的恰当的绝缘材料内衬或内部绝缘涂层可被认为是绝缘墙,只要此衬垫不能轻易的被刮掉.

对于 II 类工具,除了外部软电缆/导线的线芯,使用在内部已绝缘导线上的套管,如果只有在破坏或切开情况下才能被去除或如果它的两头都被夹紧,则被认为是一个合适的绝缘墙.
金属机架上的普通漆,浸漆的细漆布,柔性树脂粘结纸或类似部件不认为是绝缘墙.

21.10 在工具内部,软电缆/导线上所使用的护套只有在不会受到过度的机械或热应力之处才能用作附加绝缘.

21.11 在附加绝缘上,任何宽度超过 0.3mm 的安装间隙都不得和基本绝缘上的此类间隙重合,
在加强绝缘上的任何此类间隙也不得为带电体形成直接通道.

通过检查和测量来验证其有效性.

21.12 I 类工具的结构应保证:万一有任何到县,螺栓,螺母,垫圈,弹簧及其类似部件松动或
脱位,不会使工具上的可触及金属变成带电体.

II 类工具或 II 类结构的结构应保证:万一有任何此类部件松动或脱位,工具在附加绝缘或加强绝缘上的爬电距离或电气间隙不会降低至低于条款 28.1 的规定值的一半.

除了全绝缘型之外的II类工具或II类结构,在可触及金属和电机部件及其它带电部件之间应提供绝缘墙.

对于I类工具,可以通过提供绝缘墙,或是通过把部件恰当固定,同时保证足够大的爬电距离
和电气间隙来满足本要求.

一般不设想两个相互独立的部件同时松动或脱位.对于电气连接,弹簧垫圈(波形弹簧垫圈)
不认为能充分防止部件松动.

导线被认为容易从锡焊连接点触或接线端子处脱落,除非它们不依靠接线端子连接或锡焊而是用另外的方法来保持在接线端子或锡焊附近.

对于短而硬的导线,如果在接线端子螺钉松动之后仍保持在原位,则认为它们不易从接线端子中脱落.

通过检查,测量和手工测试来验证其有效性.

21.13 工具的附加绝缘和加强绝缘的设计和防护应保证:污垢的堆积,或是由于工具内部部件的磨损而产生的粉尘,它们对绝缘的削弱不太可能是爬电距离和电气间隙降至低于条款
28.1规定的值.

非致密烧结的陶瓷材料以及类似材料,单独的削球,不能用作附加绝缘或加强绝缘.

天然或合成橡胶的部件,如果用作附加绝缘,则应能防止老化,其结构安排和尺寸应保证:即
使产生裂纹,爬电距离和电气间隙不会降至低于条款28.1的规定值.

在内部埋置了加热导体用作基本绝缘的绝缘材料,不能用作加强绝缘.

通过检查和测试验证其有效性,对于橡胶,还应通过下面测试.

橡胶材料的部件应在温度为100±2℃下老化70h.测试以后,检查被测样品,应无肉眼能看见
的裂纹.

注意:如果对橡胶以外的材料有疑义,可以采用特殊测试.

21.14 工具的结构应保证:内部导线,绕组,换向器,集电环及其类似部件上的绝缘以及一般

绝缘不会暴露在油,油脂及其类事物之中.

如果结构上必须要求绝缘暴露在油,油脂或其类似物质中,如齿轮等类似部件,则油,油脂及
其类似物质必须充分的绝缘性能,以至于不削弱队本标准的符合性,同时应对绝缘没有任何影响.

通过检查和本标准要求的测试来验证其有效性.

21.15 如果不借助于工具不能触及到碳刷.

螺纹型的碳刷帽其设计应保证:在拧紧时,它的两个表面同时夹紧.

如果碳刷盒通过某种锁定装置来保证碳刷的位置,应设计成缩紧不依靠于碳刷弹簧的张力,如果松开此缩紧装置会引起可触及金属带电.

对于螺纹型的碳刷帽,如果从工具的外部可触及到,则应当采用绝缘材料或用具有足够机械和电气强度的绝缘材料覆盖;碳刷帽不应高出周围的工具表面.

通过检查和手工测试验证其有效性,绝缘材料的性能通过下列方式来验证:
--对于从工具外部就可触及的螺纹型碳刷帽应通过条款 20.2 和 20.4 的测试;
-- 对于 I 类工具和 III 类工具,通过附加绝缘所规定的测试;
--对于 II 类工具,通过加强绝缘所规定的测试.

21.16 对于连接至水源的工具应该为
--III 类工具;或
--带有隔离变压器的 II 类工具.工具应装有符合标准 EN60309-2 要求的插头,插头 12 点的位置上有接地触头,但是插头上的接地脚没有连接;或
--带有 PRCD(可移动式残流保护器)的 II 类工具或 II 类结构的 I 类工具.PRCD 应有小于 10mA
的灵敏度.PRCD 应当没有在 PRCD 由于剩余电流而断开时也开路的连接防护性导体的开关触头.
PRCD 可以包含在下列任一部件种:
•工具;
•电缆线/导线;
•插头;
•在一个单独的控制盒内,此控制盒应带有一个或多个符合 EN60309-2 要求的插座出口,并在 1 点位置处有接地装置.包含在电缆,插头或单独控制盒内的 PRCD 应至少有 IPX4 以上的防进水保护.

通过检查和检验验证其有效性.

21.17 开关和非自动复位型控制装置的复位按钮的放置应保证不太可能有意外

的动作.

通过检查和下面测试来验证其有效性:

工具通电后,以任一位置放置在水平面上进行拖动.

此时开关不应当有意外的动作.

21.18 除了带有软轴的工具外,其他工具应装有一个主开关,在用户不松开对工具的握持下也能把电源切断.如果开关有所定装置,则把它锁在"开"的位置,只要在触发杆或动作元件动
作时,开关能自动解锁,则认为满足本要求.

通过检查和手工测试来验证其有效性.

21.18.1 如果工具的连续运行会引起危险,则开关应没有任何可将它锁定在"开"位置的锁定装置,并且在触发杆释放后不保持在"开"位置.这些应在相关的第 2 部分表明.

21.18.2 如果应外的启动会引起危险,在开关应有可将它锁定在"关"位置的锁定装置.这些应在相关的第 2 部分表明.

21.19 工具的结构应保证:设计用于可在外部进行替换的螺钉,在日常维修中使用了一个较长的螺钉进行更换后不会影响防触电保护.

通过下面方法来验证其有效性:
在不施加力的境况下放入较长的螺钉,测量带电部件和可触及金属部件之间的爬电距离和电气间隙应不减小至低于条款 28.1 的规定值.

21.20 如果工具标有 IP 系列的第一位数字,工具应符合标准 EN60529 的相关要求.
通过进行相关测试来验证其有效性.

21.21 工具的设计应保证:工具在正常使用中,如果触及电容的插脚,不会受到已充电电容的
电击.
通过进行 10 次下面测试来验证其有效性.

工具在额定电压下运行.

如果工具有开关,则将它拨至"关"的位置,工具通过插头与电源切断.

切断后 1S 时,采用不影响测量值的测试设备测量插头插脚之间的典雅.
此电压应不超过 34V.

额定电容值小于等于 0.1μF 的电容不认为有引起电击危险的可能.

21.22 对防触电,防潮提供必要保护程度或与运动部件接触的不可拆卸部件,应当采用一种可靠的固定方式,而且能够承受正常使用时产生的机械应力.

用于固定这种部件的有弹簧盖式的部件应有一个明显的锁定位置.弹簧盖式的部件在部件中的固定方式如果在日常维修中可能拆除的话,应当不能变坏.

通过下列测试来验证其有效性.

在进行测试前,对在日常维修中可能拆除的部件拆,装 10 次.

日常维修包括更换电缆线.

工具处于室温状态下.但是,万一在温度可能影响其符合性的情况下,应当在工具按照条款 12 规定的条件下运行后立即进行本测试.

本测试适用于所有可能拆卸的部件,无论它们是否用螺钉,铆钉或类似部件固定.

对于罩盖或部件可能比较薄弱的部位,在其最不利的方向施加一个平缓的力,时间为 10s.施加的力如下:
--推力
50N;
--拉力
a)如果部件的形状不会使指尖轻易滑脱
50N;
b)如果握持部件的投影在拆除方向上小于 10mm
30N.

通过尺寸与图 1 所示的标准试验触指相同的刚性测试触指来施加推力.

通过合适的方式来施加拉力,例如吸盘,这样不会影响测试结果.

在施加 a)或 b)的拉力时,用图 7 所示的测试指甲插入任何空隙或缝隙,同时施加 10N 的力.
然后测试指甲在施加 10N 的力的情况下侧向滑动;它不能是扭力或撬力.

如果部件的形状使其不可能施加轴向拉里,则不施加拉力,但用图 7 所示的测试指甲插入任何空隙或缝隙,同时施加 10N 的力,然后通过环的方式在拆除的方向上对其施加 30N 的拉力,时间为 10s.

如果罩盖或部件可能承受扭力,在施加拉力或推力的同时对其施加具体为以下所示的扭矩:
--对于主要尺寸大于等于 50mm 的部件 2Nm;

--对于主要尺寸超过 50mm 的部件　　　　　　　　　　4Nm.

在测试指甲通过环而产生拉力时也应施加这个扭矩.

如果握持部件的投影小于 10mm,上述扭矩值应减小至原来的 50%.

不能拆除的部件,应保持在其锁定的位置.

21.23 手柄,旋钮,握持部分,拨杆及其类似部件,如果它们松动会导致危险,则应采用一种
可靠的固定方式以防止它们在正常使用中产生松动.

通过检验,手工测试及对手柄,旋钮,握持部分,拨杆施加 30N 的轴向推力或拉力 1min
来尝试移动它们以验证其有效性.

21.24 软电缆的存放钩及其类似装置应光滑充分倒圆.

通过检验验证其有效性.

21.25 对于载流部件和其它部件,如果它们的腐蚀会引起危险,在使用的正常条件下应有充分的防腐性.

通过在条款 18 规定的测试后进行确认检查,相关部件应没有腐蚀的迹象来验证其有效性.不锈钢及其类似防腐的合金钢和镀金的钢材被认为满足本条款的要求.

注意:应注意端子材料的兼容性和热的影响.

21.26 应充分有效的防止带电部件和热绝缘材料的直接接触,除非该材料为防腐性,不吸湿性的和阻燃的材料.

通过检验,条款 16 和 17 的测试以及如果可能通过化学测试或易燃性测试来验证其有效性.

21.27 对于除了 II 类工具之外的工具,如果有部件依靠安全特地电压来提供防触电保护,则其设计应保证:工作在安全特地电压部件之间的绝缘和其它带电部件应符合双重绝缘或加强绝缘的要求.

通过进行双重绝缘或加强绝缘规定的测试来验证其有效性.

21.28 用保护性阻抗隔离的部件应符合双重绝缘或加强绝缘的要求.

通过进行双重绝缘或加强绝缘规定的测试来验证其有效性.

21.29 空

21.30 操作旋钮,手柄,拨杆及其类似部件的轴应不是带电体,除非在旋钮,手柄,拨杆及其
类似部件拆除后,轴不可触及.

通过检验和以下方式来验证其有效性: 在拆除旋钮,手柄,拨杆及其类似部件后用条款 9.2 规定的标准试验触指,甚至借助于工具进行测试.

21.31 对于除了 III 类结构以外的结构,在正常使用中握持或触动的手柄,拨杆,旋钮等,在万一绝缘实效的情况下不会变成带电体.如果手柄,拨杆或旋钮是金属的,而且如果它们的轴或固定件在万一基本绝缘实效时可能变成带电体,则它们或用绝缘材料充分的覆盖,或用绝缘将它们的可触及部件和它们的轴或固定件隔离.

覆盖物或绝缘材料应符合条款 15 表 2 项目 4 的耐压测试,但不一定为附加绝缘.

通过检验,如果可能,通过进行绝缘要求的测试来验证其有效性.

21.32 对于除了 III 类工具以外的工具,如果在正常使用中其手柄一直用手握持,其结构应保证:在正常使用的握持中,操作者的手不可能触及金属部件,除非用双重绝缘或加强绝缘将金属部件和带电部件隔离.

通过检验验证其有效性.

21.33 对于 II 类工具,电容不能连接至可触及金属部件,如果为金属外壳的电容,则需用附加绝缘与可触及金属部件隔离.

本条款不适用于符合条款 9.1 和 21.36 规定的保护阻抗要求的电容. 通过检验和附加绝缘所要求的测试来验证其有效性.

21.34 电容不能连接在热断路器的触头之间.

通过检验来验证其有效性.

21.35 灯座只能用于灯泡的连接.

通过检验来验证其有效性.

21.36 保护性阻抗应至少有 2 个独立的元件组成,工具保护性阻抗在工具的使用寿命内明显不能进行改变.如果其中一个元件短路或断路,不应超出条款 9.1 所

规定的值.

符合标准 EN60065 的电阻和符合标准 EN60065 条款 14.2 的电容被认为符合本要求.

通过测量和观察来验证其有效性.

21.37 通风口不能过大.

通过检查和下面方法来验证其有效性:将直径为 6mm 的钢珠塞在除了风叶附近的进风口处.

钢珠应不能进入.

本条款并不意味着从通风口处不能看见带电部件.

21.Z1 在第 2 部分中确定的或万一在第 2 部分中为包括的工具,如果在正常使用中会产生引起危害健康的相当数量的灰尘,则工具应有下列任何之一的装置:
a) 与工具一体的集尘装置;或
b) 允许连接外部集尘设备的装置.

如果方式 a)和 b)的使用明显不现实,则工具的设计应保证灰尘不会抛向操作者一方.

通过检查来验证其有效性.

22 内部接线

22.1 走线应当平滑,并避开锐边.

应对导线进行防护以使其避免触及到毛刺,散热片等,它们可能会对导体的绝缘造成损坏.

绝缘导线穿过的金属孔应提供套管,除非第 2 部分有要求,也可以充分倒圆,使其圆滑.半径
1.5 的圆角被认为是充分倒圆的.

应当有效的防止导线触及到运动部件.

通过检验来验证其有效性.

22.2 内部导线和工具不同部件之间的电气连接英被充分的防护或包住.

通过检验来验证其有效性.

22.3 内部的裸到线应是刚性的并且在固定上确保:在正常使用中,爬电距离和电气间隙不会降至低于条款 28.1 所规定的值.

内部的绝缘到线应有充分的绝缘以保证在正常使用中不可能被破坏.

通过检验,测量和手工测试来验证其有效性.

对于内部绝缘导线,可用两种方式之一来检验:导线的绝缘在电气上相当于符合标准 HD21 或
HD22 要求的电缆/导线的绝缘,或通过下面的耐压测试.

在导体和包在绝缘材料外面的金属箔之间施加 2000V 的电压,历时 15min.应当没有击穿现象.

如果导体绝缘不能符合上述任何一种条件,则导体被认为是裸露的导体.

如果内部导线采用套管作为附加绝缘,则套管必须采用正确的方式保持在位置上.

通过检验和手工测试来验证其有效性.套管在以下情况下才被认为用正确方式固定:套管只能在破坏或切割下才能拆除,或套管两端被夹住.

22.4 对于用绿色/黄色结合色来标志的导线不能连接除了接地端子外的其它端子.

通过检验来验证其有效性.

22.5 内部导线不能使用铝线.

通过检验来验证其有效性.

注意:电机的绕组不认为是内部导线.

22.6 多股导线在承受接触压力时不能用锡焊来加固,除非有夹紧方式用来防止由于焊锡的冷变形而造成不良接触的危险.

如果使用弹性端子,允许使用用锡焊加固的多股导线;仅仅靠夹紧螺钉来保护不认为是充分的.

多股导线的顶端允许锡焊.

通过检验来验证其有效性.

23 元器件

23.1 元件应符合 EN/IEC 相关标准规定的安全要求,只要它们合理的应用.

如果元件标有它们的运行特性,则它们在工具中的使用状况应符合这些铭牌值,除非有特殊的除外.

23.1.1 电机付绕组上的电容应表明它们的额定电压和额定电容容量.

23.1.2 无线电干扰抑制的固定电容应符合标准 IEC60384-14 的要求.

23.1.3 和 E10 灯座相似的小型灯座应符合 E10 灯座的要求;但它们不需要安装带符合 EN60061-1 中最新版本标准清单 7004-22 要求的 E10 灯帽的灯泡.

23.1.4 隔离变压器和安全隔离变压器应符合标准 EN61558-1 的要求.

23.1.5 除了用于防护等级为 IPX0 工具的器具耦合器应符合 EN60309 的要求.那些用于防护等级为 IPX0 工具的器具耦合器应符合 EN60320 的要求.

对于使用了 CENELEC/IEC 未标准化的器具耦合器,制造厂应在说明书中对用户指明,只能使
用制造厂指定的是党的连接器来连接工具.

23.1.6 不符合标准 EN60730-1 要求的自动控制装置应按本标准进行测试,另外,还应根据标准 EN60730-1 条款 11.3.5 至 11.3.8 和条款 7 的要求进行测试.控制装置可以与工具分离进行测试. 标准 EN60730-1 要求的测试在工具可能出现的条件下进行测试.

对于标准 EN60730-1 条款 17 要求的测试,采用的循环次数为:
--对于热保护器,运行 10000 次;
--对于温度限制器,运行 1000 次;
--对于自动复位型热断路器,运行 300 次;
--对于手工复位的非自动复位型热断路器,运行 10 次.

对于符合标准 EN60730-1 要求的自动控制装置,并且按照它们的铭牌要求进行使用,认为是符合本标准的要求(术语"铭牌"包括标准 EN60730-1 条款 7 种规定的文件和声明).

标准 EN60730-1 条款 17 的测试不适用于在条款 12 的测试中动作的自动控制装置,如果它们在短路情况下工具符合本标准的要求.

关于特殊出外的热保护器和温度限制器测试应按条款 12 表 1 中注意 2)的要求进行.

23.1.7 元件必须符合其它标准的要求,通常应当按照相关标准独立进行如下测试.

如果元件有铭牌标识并且按照铭牌要求进行使用,则按照铭牌的要求进行测试,样品的数量按照相关标准的要求.

条款 12 表 1 中没有提及的特别元件按照工具的一部分进行测试.

23.1.8 如果没有与和相关元件符合得 EN/IEC 标准存在,或元件没有铭牌标识,或元件没有按铭牌标识的要求进行使用,则元件在工具可能出现的状况下进行测试;一般来说,样品的数量按照相同规定的要求.

23.1.9 对于与电机绕组串接的电容,应当保证:工具在 1.1 倍额定电压和最小负载下运行时,
电容两端之间的电压不超过电容额定电压的 1.1 倍.

23.1.10 电源开关应有足够的通断能力,应该能进行 50000 次通断操作.

通过检验和下列测试来验证其有效性.

电源开关应和工具在工具的额定电压或额定电压范围的上限值下一起进行测试.

在电机堵转时,对开关进行 50 次通断操作,每次"通"的时间不超过 0.5s,每次"断"的时间
不小于 10s.

如果在正常使用中,在电源开关断开之前,电子控制装置就已经把电流切断,则测试时把电子
控制装置短路,开关的通断操作次数减小为 5 次.

测试后,开关应没有电气或机械故障. 标有独立额定值的电源开关还应按照标准 EN61058-1 的要求进行测试.

23.1.11 没有经过独立测试但在工具可能出现的状况下符合标准 EN61058-1 要求的开关,还应符合附录 I 的要求.

EN61058-1 条款 17.2.4.4 的测试要求开关通断操作 50000 次.

用于空载下运行并且只能借助于工具才能运行的开关,应该进行标准 EN61058-1 条款 17 要求的测试.对于那些互锁以使它们不能在带负载是操作的手动操作的开关,也应进行标准
EN61058-1 条款 17 要求的测试,对于没有互锁的开关按条款 17.2.7 进行测试,开关通断操作

100 次.

如果在开关短路时,器具符合本标准要求,则开关不用进行 EN61058-1 条款 17.2.4.4 的测试.

23.2 工具不能安装

--用软电缆/导线连接的开关或自动控制装置;
--在工具故障时引起固定线路中的保护装置动作的装置;
--通过热焊接能复位的热断路器.

通过检验来验证其有效性.

23.3 过载保护装置应当为非自动复位型的.

通过检验来验证其有效性.

23.4 用于加热元件接线端装置的插头和插座(电气出口),以及用于安全特低电压电路,不应
当和 IEC60884 中所列的插头和插座(电气出口)有互换性,也不应当和符合 EN60320 标准要
求的连接器和器具进线口有互换性.

通过检验来验证其有效性.

23.5 连接在电源干路的电机,如果其基本绝缘不符合工具额定电压的要求,应当符合附录 B 的要求.

通过附录 B 的测试来验证其有效性.

24 电源连接和外部柔性电缆/导线

24.1 工具必须提供下列之一的电源连接方式:

--带有插头的电源线;
--带有至少和工具要求的防潮等级相等防潮等级的器具进线口,同时有防止无意断开的锁定装置;
--长度不超过 0.5m 的电源线,装有嵌入式连接器(电缆配合器)和与之匹配的另一部分.嵌入
式连接器应有至少和工具要求的防潮等级相等的防潮等级.

通过检验和以及对锁定装置进行的条款 24.14 的拉力测试来验证其有效性.

24.2 电源线应采用下列方式之一于工具相连:
--X 型连接;
--Y 型连接;
--Z 型连接,如果第 2 部分允许,仅适用于更换型工具.

通过检验,如果需要通过手工测试来验证其有效性.

24.3 插头不能装有一根以上的软电缆/导线.

通过检验来验证其有效性.

24.4 电源线不得轻于:
--带护套的普通硬橡胶软的电缆/导线(指定代码为 H05RR-F);
--带护套的普通聚氯乙烯软电缆/导线(指定代码为 H05VV-F).

使用聚氯乙烯绝缘的软电缆/导线不能用在此类工具上:工具有外部金属部件,其在条款 12 的测试中温升超过 75K.

用于和水源连接的工具的电源线不应比带护套的普通氯丁橡胶软电缆/导线轻
(指定代码为
H05RN-F).

通过检验和测量来验证其有效性.

如果带有插头,额定电流不超过 16A 的单相工具的电源线应带有符合标准
IEC60884 或 EN60309 要求的插头.

如果安装了符合标准 60309 要求的插头,采用的标准清单如下:
--I 类工具 2-I 页
--II 类工具 2 页
--III 类工具 2-I 页

插头主体应由橡胶,聚氯乙烯或具有不低于橡胶,聚氯乙烯机械强度的材料组成或覆盖.
对于额定电流大于 16A 小于 63A 的单相工具电源线芯线和额定电流不超过 63A 的多相工具,应带有符合标准 60309 要求的插头,采用的标准清单如下:
--I 类工具 根据电流 2-III
--II 类工具 2 页(见注意事项)
--III 类工具 2-III 页

注意:在标准 EN60309 关于二极插头的介绍前,II 类工具允许采用连接符合标准清单 2 要求的电缆耦合器,插头的器具进线口和连接器,但是提供用于该类工具的延伸导线必须为三芯线,考虑到万一这些导线用于 I 类工具.

24.5 电源线的标称横截面面积应不小于标 6 种的值.

标 6—电源线的最小横截面面积

工具的额定电流 A	标称横截面面积 mm
I<=6	0.75
6<I≤10	1
10<I≤16	1.5
16<I≤25	2.5
25<I≤32	4
32<I≤40	6
40<I≤63	10

通过测量来验证其有效性.

24.6 I 类工具的电源线应带有黄/绿线;它应该连接在工具的内部接地端子和插头的接地触头.

通过检验来验证其有效性.

24.7 电源线的导体在承受接触压力时不能用锡焊来加固,除非有夹紧方式用来防止由于焊锡的冷变形而造成不良接触的危险.

通过检验来验证其有效性.

如果使用弹性端子,允许使用用锡焊加固的多股导线;仅仅靠夹紧螺钉来保护不认为是充分的.

24.8 对于各种连接形式,如果将电源线和机壳或机壳的一部分模压在一起,应当不影响电缆/导线的绝缘.

通过检验来验证其有效性.

24.9 进线口应提供防护套,或其结构应保证:电缆/导线的防护性罩盖应能引入到开口中而不受损伤.

通过检验和手工测试来验证其有效性.

24.10 进线口处的防护套应为:
--其形状应能防止电源线受到损伤;
--可靠的固定;
--不借助于工具不能拆除它们.

通过检验和手工测试来验证其有效性.

24.11 在进线口处,电缆/导线的导体和工具的机壳之间的绝缘在机壳如果是金属材料时,应当由导体的绝缘和另外至少两层独立的绝缘组成.

独立绝缘的组成:
--电缆/导线的护套应至少和符合 HD21 或 HD22 要求的导线的护套相同;或
--绝缘材料的衬套或防护套符合附加绝缘的要求.

通过检验来验证其有效性.

24.12 电缆/导线防护套应有足够的机械强度,而且在正常使用的延长使用过程中应保持这种性能.

通过下面测试来验证其有效性.

取工具上包括进线口的那一部分,安装好电缆防护套和工具设计使用的软电缆/导线,把它们固定在类似于图 9 所示仪器的摆动机构上.固定的方式应使得摆动的轴线和固定电缆防护套部分的外表面相切,且当摆动部件位于其行程的中间位置时,电缆/导线在离开电缆防护套的方向上,其轴线应为垂直.

在电缆/导线上绑上一个相当于工具重量的重物,但不得小于 2Kg,也不得大于 6Kg.

仪器的摆动机构在 90°范围内(在垂直方向的每边为 45°)前后摆动,弯曲的总次数为 20000 次,频率为每分钟 60 次.在湾区 10000 次后,把被测样品沿着电缆防护套的中心线转动 90°.

注意:一次弯曲就是一次移动,无论是往前还是往后.

在测试结束后,电缆防护套不应有松动,且它和软电缆/导线都不应有削弱对本标准符合性的任何损坏,但每根导体允许有不超过 10%的股数折断. 测试结束时,立即将电缆压板和接线端螺钉松开,但不移开软电缆的导体.但是,如果电缆防护套被压紧在电缆压板下面,则电缆压板不松开.

然后用电缆防护套拎起工具,在 1 秒内移动约 500mm 的距离,但注意不能有冲击,然后把工具放在某个支撑物上.

此操作进行 10 次.

在此测试过程中,电缆防护套不应从其位置中滑出.

24.13 工具在进线口处应采用绝缘材料的电缆防护套来防护工具的软电缆/导线受到过度的弯曲.对于 X 型连接的工具,此类防护套不一定和电源线是一体的.

防护套要用可靠的方式来固定,其设计时应保证:防护套伸出倒进线口外部的距离至少为工具所使用的电缆线外径的 5 倍.

通过检验,测量和下面测试来验证其有效性.

工具中安装电源线的部位应安装电缆防护套,软电缆/导线应比防护套长约 100mm.

握持工具时应使工具的电缆/导线不受力,电缆防护套在电缆离开的方向向上翘约 45°(和水平面).

用一个重约为 $10D^2$ g 的重物挂在工具电缆线的自由端.D 为工具所配软电缆的外径,单位为 mm.

如果电缆防护套对温度敏感,在测试在温度为 23±2℃的环境中进行.

在挂上重物后,电缆/导线在任何一点处的曲率都应不小于 1.5D.

24.14 带有电源线的工具应该在电源线和工具的连接处装有电缆压板,以减少导线所受到的拉力和扭矩,并防止电缆防护套受到磨损.

电缆/导线可以被挤进工具中的程度,不应使电缆/导线活工具的内部部件不受损坏.

通过检验,手工测试和下面测试来验证其有效性.

对电缆/导线施加表 7 中所示的拉力,施加 20 次.施加时不要有冲击,在最不利的方向每次施
加 1s.

然后对电缆/导线立即施加一个表 7 中所示的扭矩,时间为 1min,除了自动电缆/导线卷盘.

表 7—拉力和扭矩值

工具重量 Kg	拉力 N	扭矩 Nm
小于等于 1	30	0.1
大于 1 小于等于 4	60	0.25
大于 4	100	0.35

测试过程中,电缆/导线不应有损坏.

测试结束后,电缆/到现在纬度(长度)方向上的移动不超过 2mm,到现在接线端子里的移动不
应超过 1mm,且在连接处不应有明显的变形.

爬电距离和电气间隙不应将至低于条款 28.1 的规定值.

为了测量电缆现在纬度方向上的位移,在测试之前,在电缆线受拉力的情况下,在距离电缆压
板或其它合适点约 2cm 处做一个记号.

测试结束后,距离电缆压板或其它合适点的记号点的位移在电缆受拉力的情况下进行测量.

24.15 电缆压板的放置应使它们只有在借助于工具的情况下才可出击,或在设计上,电缆/导线只有借助于工具才能安装到工具中.

通过检验来验证其有效性.

24.16 对于 X 型连接方式,电缆压板应设计和放置成;
--更换电缆/导线非常方便;
--应该明确怎样才能获得不受拉力或防止受扭矩;
--电缆压板应能适用于工具所使用的不同类型的电缆/导线,除非工具只设计固定一种类型的电缆/导线. 电缆/导线应无法触及到电缆压板的紧固螺钉,如果这些螺钉是可触及的或与可触及金属没有用至少为附加绝缘的绝缘分隔.
--不能用金属螺钉直接压在电缆/导线上来进行紧固;
--除非电缆压板是特殊准备电缆/导线的一部分,否则至少有一部分的电缆压板应可靠的固定在工具上;
--如果在更换电缆/导线时需拆装的螺钉,此类螺钉不能用于紧固其它元件,除非在它们被忽略或不正确安装时,它们会使工具不能操作或明显不完整,或除非用它们紧固的部件在更换电缆/导线时不借助于工具无法拆除.
--在有曲折路线时,这些曲折路线被绕过时应保证符合条款 24.14 的测试.
--不能使用密封盖来作为电源线的电缆压板;
--对于 I 类工具,电缆压板应为绝缘材料或带有绝缘衬垫,如果电缆/导线上的绝缘故障可能导致可触及金属带电.
--对于 II 类工具,电缆压板应为绝缘材料或,如果电缆压板为金属,应使用符合附加绝缘要求的绝缘和可触及金属进行绝缘.

对于 X 型连接方式,如果电缆压板由一个或多个夹紧元件组成,通过和一个或多个固定销连接的螺母来施加压力,从而可靠的连接在工具中,这样的电缆压板被认为有一部分可靠的固定在工具中,即使夹紧元件可以从柱头螺栓中拆除.

但是,如果通过和独立的螺母连接的一个或多个螺栓或与工具一体的部件上的螺纹对夹紧元件施加力,这样的电缆压板被认为有一部分可靠的固定在工具中,除非夹紧元件之一本身就固定在工具中,或工具的表面为绝缘材料而且其外形使工具的表面明显是夹紧元件之一(见图 6).

通过检验和在下面条件下进行条款 24.14 的测试来验证其有效性.

首先,测试在装有符合条款 25.5 规定的最小横截面面积的最轻类型的电缆/导线,然后在装有符合条款 25.5 规定的最大横截面面积重量比最轻型稍重一档的电缆/导线,除非工具设计只安装一种规格的电缆/导线.

对于使用特殊准备电缆/导线的工具,在装有电缆/导线的情况下进行测试.

导体应引入接线端子中;如果有接线端子螺钉,则将螺钉拧紧至可以充分防止导体改变位置.
按正常方式使用电缆压板,如果有夹紧螺钉,使用一个大小为条款 27.1 规定力矩的 2/3 的力矩进行紧固.

如果用绝缘材料的螺钉直接作用于电缆/导线来固定,则使用大小为表 9 栏目 1 中规定力矩的 2/3 的力矩来固定;螺钉头沟槽的长度等于标称螺钉的直径.

24.17 对于 Y 型和 Z 型连接方式,应采用合适的电缆压板.

工作在装有电缆的情况下进行条款 24.14 的测试来验证其有效性.

24.18 对于 X 型连接方式,不允许下面产品方式:将电缆连接在一个组结上,或用线把端部绑
扎在一起等方式.

通过检验来验证其有效性.

24.19 对于 Y 型和 Z 型连接方式,电源线的绝缘导体应通过符合 I 类工具基本绝缘要求的绝缘,和通过符合 II 类工具附加绝缘要求的绝缘与可触及金属部件进行绝缘.绝缘的组成为:

--固定在电缆压板上的独立的绝缘衬里;
--固定在电缆上的套管;
--对于 I 类工具,护套电缆/电线的护套. 通过检验来验证其有效性.

24.20 工具内部为电源线所留的空间,或 X 型连接的工具所留的空间部分:

--其设计应保证:应当可以检查在固定罩盖(如果有的话)前,导线是否正确的被连接和安放;
--其设计应保证:在固定罩盖(如果有的话)时,不会引起电源导线或它们绝缘的破坏;
--其设计应保证:导线未绝缘的端部,在它从接线端子中松脱时不会碰到可触及金属,除非此
电缆线提供的接线端子不可能使导线松脱.

通过检验和以下方式来验证其有效性:对于 X 型连接方式,通过选用条款 25.2 所规定的最大横截面面积的柔性电缆导线进行安装测试,除了进行下面附加测试的 X 型连接方式的便携式工具.

对于接线柱型接线端子,如果在离接线端不超过 30mm 的距离内没有另外的装置来对导线进行独立的夹紧,对于用螺钉夹紧的其他类型的接线端子,夹紧螺钉或螺母依次松开.不把导线从它的位置上取出,在靠近接线端,螺钉或固定销的部位的导线上施加一个 2N 的力,力可以
为任意方向.导线未绝缘的端部,在它从接线端子中松脱时不会碰到可触及金属或任何和该金属连接的其它金属.

对于接线柱型接线端子,如果在离接线端不超过 30mm 的距离内有另外的装置来对导线进行独立的夹紧,该工具被认为符合导线未绝缘的端部不会碰到可触及金属的要求.

导线可以被独立夹紧,例如使用电缆压板.

24.21 器具进线口应该为:
--其放置和包围应使带电部件在装入和拆除连接器的时候不能被触及.
--其位置应使连接器的安装无任何困难;
--其位置应保证:在接线装置装入后,当在一水平面上任何正常使用位置时,工具不能由连接
器来支撑.

通过检验来验证其有效性,对于第一条要求,通过图 1 所示的标准试验触指对除了 EN60320 以标准化的工具进线口进行测试来验证其有效性.

工具如果提供符合标准 EN60320 要求的器具进线口被认为符合第一条要求.

25 外部导体的接线端子

25.1 X 型连接方式的工具,除了那些特殊准备电缆/导线,应该提供接线端子,以便在接线端子内用螺钉,螺母或其它相当的有效方式来进行连接.依照
EN60999-1 条款 3.10 要求的带触发元件的无螺纹型夹紧装置被认为是相当的有效装置.

如果螺钉和螺母用来固定任何其它元件会引起在固定电源线时它们不能被更换,则螺钉和螺母不能用于固定任何其它元件,除了它们也可能用于夹紧内部导线之外.

通过检验来验证其有效性.

注意:标准 EN60988-2-2 给出了无螺纹接线端子的要求.

对于 X 型连接方式的工具,锡焊连接可用于外部导线的连接,只要导体的定位或固定能够确保导线在其位置的固定不仅仅单独依赖锡焊,除非提供了绝缘墙来保证在导线万一从它的锡焊点脱落,带电部件和其它金属部件之间的爬电距离和电气间隙也不会降至低于条款 28.1 所规定值的 50%.

对于 Y 型和 Z 型连接方式,锡焊,焊接,卷曲和类似连接方式可以用于外部导线的连接;而且,对于 II 类工具,导体的定位或固定能够确保导线在其位置的固定不仅仅单独依赖锡焊,卷曲或焊接,除非提供了绝缘墙来保证在导线万一从它的锡焊或焊接点脱落或从卷曲连接中滑出,带电部件和其它金属部件之间的爬电距离和电气间隙也不会降至低于条款 28.1 所规定值的 50%.

并不预想两个相互独立的固定件会同时松动.

仅通过锡焊来连接的导线并不认为已被充分地固定,除非在靠近接线端子处使用了另外独立的锡焊方式;通畅,在锡焊前把导线"钩住"被认为是一种把电源连线而不是金属丝线固定在其位置上的有效方式,只要导线所穿过的孔径不要过分大即可.

工具内部元件(如开关)的接线端子---假设它们符合本条款的要求---可以被用来和外部导线相连的接线端子.

通过其他方式将导线连接到接线端子并不认为是充分地固定,除非在接线端子附近有附加的固定方式;在万一是多股绞线时,这种附加固定方式必须是将导体和绝缘都夹紧.

通过检验和测量来验证其有效性.

25.2 对于 X 型连接方式,除了那些使用特别准备电缆/导线的,其所允许连接的导线的标称横截面面积如表 8 所示,除非工具设计位置固定一种类型的电缆/导线,在此情况下接线端子应当适用于该电缆/导线.

表 8—导线的标称横截面

工具的额定电流 A	软电缆/导线标称横截面面积 mm
I<=6	0.75 和 1
6<I≤10	1 和 1.5
10<I≤16	1.5 和 2.5
16<I≤25	2.5 和 4
25<I≤32	4 和 6
32<I≤40	6 和 10
40<I≤63	10 和 16

通过检验,测量和通过固定规定的最小和最大横截面面积的电缆/导线来验证其有效性.

连接电源线的接线端子应当和它们的用途相配.

通过检验和对该连处接施加一个 5N 的拉力来验证其有效性.

测试后,连接处不应有削弱对本标准复合性的损坏.

25.3 对于 X 型连接方式的工具,接线端子的固定应保证:当夹紧装置被松开或夹紧时,接线端子不会产生松动,内部导线不会受到应力,爬电距离和电气间隙不会降至低于条款 28.1 的规定值.

通过检验和标准 EN60999-1 条款 9.6 的测试来验证其有效性,但实施家的力矩等于该标准表 IV 中规定扭矩的 2/3.

接线端子可以使用以下方式来防松:用两颗螺栓固定;或是位于凹坑部位用一颗螺栓固定,并
保证不会有可察觉的游量;或是用其它合适的方式.

接线端子固定方面的要求,并不排除开关或类似位于凹坑中的部件来提供电源线接线端子,只要开关等部件在连接好电源线并重新放置回它们的定位坑中,把工具重新装好后,能够确认这些部件和电源线位于正确的位置.

使用密封结合剂而不用其它固定方式不认为是足够的.但是,自硬性树脂可用于固定正常使用中不受扭矩的接线端子.

25.4 对于 X 型连接方式的工具,接线端子的设计应当保证:它们用金属表面来夹住导线,夹紧面应有足够的压力,但又不会夹坏导线.

通过对条款 25.3 测试后接线端子和导线进行检验来验证其有效性.

25.5 对于 X 型连接方式的工具,除了那些使用特殊准备电缆/导线的,为了实现正确的连接,
导线的接线端子不需要特殊准备,而且它们的设计和放置应保证在夹紧螺钉或螺母夹紧后导线不会滑出.

通过对条款 25.3 测试后接线端子和导线进行检验来验证其有效性.

25.6 柱形类型的接线端子其放置应保证:插入孔中的导线端部应当是可见的,或它超出螺纹孔的距离至少为螺纹标称直径的一半或 2.5mm,取二者中较大者.

通过检验和测量来验证其有效性.

25.7 对于 X 型连接方式,接线端子应能够清楚的被辨识,而且在打开工具后可触及.所用的接线端子应放置在一个罩盖或机壳的一部分的后面.

通过检验来验证其有效性.

25.8 接线端子装置在不借助于工具的情况下不能被触及,即使它们的带电部分是不可触及的.

通过检验和手工测试来验证其有效性.

25.9 对于 X 型连接方式工具的接线端子装置,它们的位置和防护应当保证:当绞合导线被固定后,万一其中某股导线漏在外面,应不会造成一下危险:带电体和可触及金属部件的意外连接,对于 II 类工具,带电体和仅用附加绝缘和可触及金属部件分隔的金属部件间的意外连接.

通过下面测试来验证其有效性.

使用一根条款 24.5 所规定的标称横截面面积的软导线,去掉端部 8mm 长的绝缘层.把所有的导线完全插入到接线端子中,并夹紧,仅留其中一股在外面.

把这股导线向所有可能的方向进行弯曲,但不要撕破导线的绝缘层,同时不要绕绝缘墙做急剧的弯曲.

对于和带电接线端子连接的导线中漏在外面的那一股导线应不能触及到任何可触及的金属部件,或与可触及金属部件连接的金属部件,或对于 II 类工具,仅用附加绝缘和可触及金属部件分隔的任何金属部件.对于和接地端子相连的导线中漏在外面的那一股导线应不能触及到任何带电体.

26 接地保护

26.1 对于 I 类工具的可触及金属部件,它们在绝缘损坏的情况下可能会带电,因此应当永久的,可靠的连接到工具内部的某个接地端子上,或是连接到工具进线口的接地触头.

印刷线路板上的印刷导线不能用于提供保护性接地电路的连续性.

中性接线端子与接地端子和接地触头之间应无电气连接.

II 类和 III 类工具应不提供接地装置.

如果可触及金属部件通过连接到接地端子或接地触头和带电体进行屏蔽,在本要求意义内,认为在绝缘失效的情况下,它们不会带电.

对于用双重绝缘或加强绝缘和带电体隔开的可触及金属部件,认为在绝缘失效的情况下,它们不会带电.

对于在装饰性罩盖下的金属部件,如果罩盖不满足条款 20 的测试要求,则认为金属部件是可触及的.

通过检验验证其有效性.

26.2 螺纹夹紧的接线端子应符合条款 25 的相关要求.非螺纹型的接线端子应符合 EN60998-2-2 的要求.

接地端子的夹紧方式应当能充分的锁住以防止意外的松动,而且不借助于工具应不能松开.

通常来说,用于除了柱形端子的载流端子的设计应能提供充分的弹性以满足后一项要求;对于其他设计,可能需要专门提供具有充分弹性的,不会意外移动的部件.

通过观察,手工测试来验证其有效性,对于非螺纹型接线端子,根据 EN60998-2-2 规定的测试
来验证其有效性.

26.3 如果可拆除部件有接地连接,则在安装部件时,先进行接地连接,在进行载流体连接,在
拆除部件时,先切断载流体连接,在切断接地连接.

对于使用电源电缆的工具,接线端子的排列,或是电源压板和接线端子之间的导线长度应保证在电缆从电缆压板中滑出时,载流导线应当比接地导线先被拉紧.

通过观察和手工测试验证其有效性.

26.4 用于连接外部导线的接地端子的所有部分都应保证:这些部分和接地导线的铜芯的接触,或是和其他任何与这些部件接触的金属的接触,都不会导致它们被腐蚀.

除了金属框架或机壳部分,那些在绝缘失效时可能传递电流的部件,应该采用有充分防腐性的有涂层或非涂层的金属.如果这些部件为钢材,这些部件的重要区域至少要有 5ｕｍ 厚度的电镀层.

只有那些用于产生或传递接触压力的有涂层或非涂层的金属部件才需要有充分的防腐性.

图 8 举例表明了在绝缘失效时可能传递电流的部件以及产生或传递接触压力的有涂层或非涂层的金属部件.

如果接线端子的主体是铝合金框架或外壳的一部分,应对由于铜和铝,或是和铝合金之间的接触而引起的腐蚀采取防护措施.

在冷态下工作的,至少含有 58%铜的铜合金部件,至少含 50%铜的其它部件,以及至少含 13%
铬的不锈钢部件被认为有充分的防腐性.使用诸如镀铬处理的部件,通常不认为有充分的防腐性,但是他们可以被用于产生或传递接触压力.

钢铁部件的重要区域是那些传递电流的部位.在对这些区域进行评估时,应考虑与部件形状相关的涂层厚度.在不确定情况下,可根据 ISO2178 或 ISO1463 种规定的测量方法测量涂层厚度.

通过观察,测量和手工测试仪及条宽 30.1 种的试验来验证其有效性.

26.5 在接地端子或接地触头和与之相连接部件之间的连接应当具有较低的电阻.

通过下列试验验证其有效性.

用一个空载电压不超过 12V 的电源(直流或交流),产生一个 1.5 倍额定电流或 25A 的电流中
较大的一个电流,依次施加在接地端子或接地触头和每个可触及金属部件之间.

测量工具的接地端子或工具进线接地触头鱼可触及金属之间的电压降,通过电流和测得的电压降可计算出电阻.

在任何情况下,电阻都不得大于 0.1Ω.

在不确定情况下,测试在工具建立稳态状态下进行.

在测量过程中应注意测量探针的端部与被测金属部件的接触电阻不会影响测量结果.

27 螺纹和连接

27.1 螺纹用于固定和电气连接,它们的失效可能影响对本标准的符合性,因此它们应当能够承受正常使用中的机械应力.

不应使用软金属或易变形蠕动的金属,如锌或铝,来用作螺钉材料.

绝缘材料的螺钉,公称直径应不小于 3mm,且应不用余人和电气连接.

用于传递电器插头压力的螺钉必须旋入金属中.

如果更换为金属螺钉后会削弱附加绝缘或加强绝缘,则螺钉的材料不能为绝缘材料.

更换 X 型连接的电源线或进行日常维护是可能拆下的螺钉,如果用金属螺钉更换后会削弱附加绝缘或加强绝缘,则螺钉的材料不能为绝缘材料.

注:电气连接包括接地连接.

通过检查和下列试验以验证其有效性.

螺钉和螺母拧紧和松开的次数:
--对于和绝缘材料螺纹配合的螺钉,10 次;
--对于螺母和其他螺钉,5 次.

对于和绝缘材料螺纹配合的螺钉每次应当完全旋出后再重新拧紧.

在对接线端子的螺钉和螺母进行测试时,选择一根条款 25.2 规定的最大横截面的导线插入到接线端子中.

执行测试时,应选用合适的螺丝刀,扳手或钥匙,并按照表 9 合适的栏目的值来施加扭矩:
--对于无头的金属螺栓,如果拧紧后不凸在孔外……………………….I
--对于其他金属螺钉和螺母……………………………………………..…..II
--对于绝缘材料的螺钉:
•如果六角头,且对边尺寸大于螺纹外径,或
•带内六角的圆柱头,且内六角对边尺寸大于螺纹外径,或
•一字或十字槽的螺丝头,槽长超过螺纹外径的 1.5 倍………….II
•对于绝缘材料制成的其他螺钉……………………………………….III

表 9--螺钉和螺帽的测试扭矩

螺纹公称直径 D mm	扭矩 Nm		
	I	II	III
D<=2.8	0.2	0.4	0.4
2.8<D≤3.0	0.25	0.5	0.5
3.0<D≤3.2	0.3	0.6	0.5
3.2<D≤3.6	0.4	0.8	0.6
3.6<D≤4.1	0.7	1.2	0.6
4.1<D≤4.7	0.8	1.8	0.9
4.7<D≤5.3	0.8	2.0	1.0
D>5.3	-	2.5	1.25

每次松开螺钉或螺母时都要移动一下导线.

测试过程中,不应出现会削弱螺纹连接件的进一步用于固定或电气连接.

测试所用的螺丝刀刀头形状应和螺丝头相配.在拧螺钉或螺母时不应用猛力.

27.2 电气连接的设计应保证:它们的接触压力不会通过易收缩或变形的绝缘材料来传递,除非金属部件有足够的弹性来补偿绝缘材料的任何可能的收缩或变形.
通过检查来验证其有效性.

27.3 自切螺钉不得用于载流体的连接,除非这些部件彼此直接接触的被夹紧且有恰当的锁紧方式.

自攻螺钉不得用于载流体的连接,除非它们能形成完整的标准机制螺纹.但是,如果这些螺钉是被用户和安装者使用的,则不得使用.除非螺纹是挤压成型的.

如果在正常使用中可以不要拆动连接,而且每个连接至少使用了两个螺钉,则自攻螺钉和自切螺钉可以用作接地连接.

通过检查验证其有效性.

27.4 用于工具不同部件之间的机械连接的螺钉,如果也起电气连接作用的话,必须要锁定并防松.

如果有至少两个螺钉用于连接或提供可更换的接地电路,本条款不适合于接地电路的螺钉.

用于电气连接的铆钉,如果正常使用中会受到扭矩的话,必须要锁定并防松.

本条款并不意味着需要有一个以上的铆钉来进行接地连接.

通过检查和手工测试以验证其有效性.

弹性垫圈等类似零件被认为可以提供良好的锁紧.

对于铆钉来说,非圆形的铆钉杆或是恰当的开槽也许就够了.

受热易软化的密封合成物,仅对正常使用中不受扭矩的螺纹连接提供满意的锁紧.

28 爬电距离,电气间隙和绝缘穿通距离

28.1 爬电距离和电气间隙应不小于表 10 中的规定值(以 mm 为单位):

如果连接在一起的绕组和电容的连接点产生共振电压,而且金属部件仅有基本绝缘与带电体隔离,爬电距离和电气间隙应不小于共振电压值所对应下的数值,对于加强绝缘部分这些值应再加 4mm.

通过测量以考核其有效性.

如果工具提供了器具的进线口,则在测量时应插入一个恰当的连接器;对于 X 型联接的工具,则要再街上条款 25.2 中规定的最大截面的供电导线,以及不使用导线的情况下分别进行测量;对于其他工具则按交货时的状态进行测量.

对于带传动的工具,则在装有皮带并且在其张紧装置在其可调节范围内调节至最不利的情况下,以及在拆下皮带的情况下分别进行测量.

可移动的部件放置在最不利位置;非圆头的螺栓和螺母应当旋至最不利的位置.

接线端子和可触及金属部件的电气间隙,还须在螺栓或螺母尽可能的拧松的状态下进行测量,但是其电气间隙的值应当不小于表 10 中规定值的 50%.

如果测量时穿过了外部绝缘部件的槽或开口,要测量到和可触及表面相贴的金属箔为止;金属箔在拐角处应用图 1 所示的标准试验触指塞进,但是不能进入开口处.

如果有必要,可以在裸露的导体任何部位,除了加热元件外的非绝缘毛细管状温度调节装置及其类似产品的任何部位以及金属外壳的外表面施加一个力,以尽量减少测量时的爬电距离和电气间隙.

表 10—最小爬电距离和电气间隙(单位为 mm)

距离 mm	III 类工具		其他工具					
			工作电压≤130V		工作电压>130V≤250V		工作电压>250V≤400V	
	爬电距离	电气间隙	爬电距离	电气间隙	爬电距离	电气间隙	爬电距离	电气间隙
不同极性的带电体之间(1):								
-若提供防积尘保护(2)	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0
-若未提供积尘保护	2.0	1.5	2.0	1.5	3.0	2.5	4.0	3.0
-如果是喷漆或上釉的线圈	1.0	1.0	1.5	1.5	2.0	2.0	3.0	3.0
-对于提供了防积尘和防潮的正 温度系数的电阻包括其连接导线(2)	-	-	1.0	1.0	1.0	1.0	-	-
在带电体与位于基本绝缘上的金属部件之间:								

-若提供防积尘保护(2)								
•如果是陶瓷,纯云母及类似材料	1.0	1.0	1.0	1.0	2.5(3)	2.5(3)	-	-
•如果是其它材料	1.5	1.0	1.5	1.0	3.0	2.5(3)	-	-
-若未提供积尘保护	2.0	1.5	2.0	1.5	4.0	3.0	-	-
-如果带电体是喷漆或上釉的线圈	1.0	1.0	1.5	1.5	2.0	2.0	-	-
-管状型加热元件的端部	-	-	1.0	1.0	1.0(5)	1.0(4)	-	-
在带电体与位于加强绝缘上的金属部件之间:								
-如果带电体是喷漆或上釉的线 圈	-	-	6.0	6.0	6.0	6.0	-	-
-对于其他带电体	-	-	8.0	8.0	8.0	8.0	-	-
由附加绝缘隔开的金属部件之间	-	-	4.0	4.0	4.0	4.0	-	-
1) 规定的电气间隙不适用于热控制器,过载保护设备,微隙结构开关及类似设备的触头之间的空气间隙,或那些电气间隙随触头运动变化的载流体之间的空气间隙. 2) 一般来说,工具内部有合理的防尘罩则认为有防积尘保护;倘若工具自身不产生灰尘,不需要密封圈. 3) 如果是刚性部件并且安装放置,或如果在设计上不可能发生由于部件的变形或运动而使距离减小的现象,此数值可减小为 2mm. 4) 若提供防积尘保护. 5) 如果位于陶瓷,纯云母及类似材料上,提供防积尘保护.								
注意: 表中规定的值不适合于电机线圈的横截面点.								

使用图 1 所示的标准试验触指来施加力,力的大小为:

--裸露的导体任何部位,毛细管状温度调节装置及其类似产品为 2N;

--金属外壳的外表面为 30N.

附录 A 指明了爬电距离和电气间隙的测量方法.

如果插入有两部分组成但未粘结在一起的栅栏,爬电距离沿着接缝进行测量.

如果插入栅栏,电气间隙通过栅栏进行测量,如果山岚有两部分组成,但配合面未粘结在一起,
沿着接缝进行测量.

对于含有在基本绝缘和附加绝缘之间没有金属的双重绝缘部件的工具,应该按两种绝缘间好像防止金属箔的状态进行测量.

在评估爬电距离和电气间隙时,金属外壳或罩盖上的绝缘衬里对他们的影响也应考虑在内.

将工具固定在一个支架上的方法认为是可行的.

对于印刷线路板的导电图,除它们的边缘外,只要电压应力的峰值不超过以下值,表中不同电势部件的爬电距离和电气间隙的值可以减少:
--如果有防积尘保护,150V/mm,最小距离为 0.2mm;
--如果没有防积尘保护,100V/mm,最小距离为 0.5mm.

如果单独的绝缘充分的蜜蜂,而且不包括每层绝缘材料之间的空气层的厚度,光电耦合器内部的爬电距离和电气间隙不用测量.

对于仅用基本绝缘将不同极性的带电体进行隔离,倘若工具在依次短路时能满足条款 18 的要求,爬电距离和电气间隙允许小于表中规定的值.

对于峰值电压超过 50V,爬电距离的减小只对印刷线路板防电起痕指数适用,按附录 G 进行测量,必须大于 175.

倘若工具在依次短路时能满足条款 18 的要求,这些距离可进一步减小.

注意:当上述的限制条件导致产生的值比表中要大,采用表中的值.

28.2 当工作电压小于等于 250V,金属零件之间由附加绝缘隔离时绝缘穿通距离应不小于 1mm,由加强绝缘隔离时绝缘穿通距离应不小于 2mm.

本条款在以下情况不适用,绝缘材料为薄膜形式而不是云母或类似的鳞状材料,且:
--作附加绝缘用,倘若任何一层都能承受附加绝缘所要求的电气强度,则至少为两层.
--作加强绝缘用,倘若任何两层放置在一起都能承受加强绝缘所要求的电气强度,则至少为三层. 如果可行,测试电压施加于单层薄膜的外表面,或两层薄膜之间.

而且.本条款不适用于附加绝缘或加强绝缘不可触及而且符合下列情况的:
--条款 12 试验所得的最高温升未超出条款 12.5 所规定的允许值;
--该绝缘在温度维持在条款 12 试验所得的最高温升+50K 的烘箱中放置 7 天(168h)后,能承受条款 15 所规定的电气强度,本测试在绝缘的温度为烘箱温度和近似于室温两种情况都要进行.

本条款并不是指规定的距离必须仅为穿过固体绝缘层,它也可以由固体绝缘层加上一个或多个空气层的厚度.

如果工具有双重绝缘部件,该部件在基本绝缘和附加绝缘之间无金属,测试时按假设两层绝缘间有一块金属箔进行.

通过观察和测量验证其有限性.

对于光电耦合器,检验在温度为比光电耦合器在条款 12 和 18 中测得的最大温升高 50K 的情况下进行,光电耦合器在这些测试中可能出现的最艰巨的条件下运行.

29 防热,防火,防电起痕

注:附录 J 说明了本条款试验的选择和顺序.

29.1 非金属材料外部部件,支撑带电体的绝缘材料部件,包括接头和起附加绝缘或加强绝缘作用的热塑性材料的部件,它们的变形可能引起工具不能符合本标准,应该具有充分的防热性.

将相关部件进行球压试验以验证其有效性,图 5 显示了球压试验的设施.

测试前,将该部件在温度为 15-35℃,相对湿度为 45%-75%的空气中放置 24h.

被测试部件应被支撑放置,且上表面应放置水平,测试设备的球状部位对该表面施加一个 20N 的力.被测试件的厚度应不小于 2.5mm.

该厚度可由二至多个该测试部件的界面组成.

测试在温度为条款 12 的测试中获得的最高温升加上 40±2℃的烘箱内进行,但烘箱温度至少为:
--外部部件 75±2℃
--支撑带电体的部件 125±2℃

但是,对于起附加绝缘或加强绝缘作用的热塑性材料的部件,测试在温度为条款 12 的测试中获得的最高温升加上 25±2℃的烘箱内进行,如果此温度更高.

测试前,测试设备应放置在上述要求温度的环境中.

烘 1h 后,将部件从测试设备中取出立即放入冷水中,是部件在 10s 内冷却到室温.压痕的直径应不大于 2mm.

对于线圈架,只要对支撑接线端子的部件进行测试.

除非另有规定,在安全特地电压下运行的部件不视作带电部件.

陶瓷材料部件不需进行试验.

29.2 非金属材料部件应当有充分的阻燃和阻止火焰蔓延的性能.

本要求不适合于装饰件,把手以及那些不可能着火或不可能引起工具内部火焰传播的部件.

通过下面的测试以验证其有效性.

相关部件的单独安装的试样的燃烧实验参照附录 D 进行.

但是,如果有以下情况,可以在 550℃温度下对相应的部件进行附录 E 中的灼热丝试验代替燃
烧实验:
--没有单独安装的试样;
--不能证明材料能承受燃烧测试;
-- 单独安装的试样不能承受燃烧测试.

29.3 绝缘材料上可能会有电起痕的现象发生,因此需要有充分的防电起痕性,而且应考虑其恶劣工作情况.

电起痕在下列情况中可能产生:
--不同极性的带电体之间;
--带电体和已接地的金属部件之间;
--换向器和电刷帽绝缘材料的横向方向.

对于绝缘材料使用在恶劣或极其恶劣的工作情况的部件,应参照附录 G 中的防电起痕测试来验证其有效性.

对于绝缘材料使用正常工作情况的部件或陶瓷材料的部件,不需进行防电起痕测试.

对于绝缘材料使用在恶劣的工作情况部件,试验电压为 175V.如果样品不能承受本测试且除了燃烧危害外无其他危害,则参照附录 F 对其周围部件进行针焰试验.

对于绝缘材料使用在极其恶劣的工作情况部件,试验电压为 250V.如果样品不能承受本测试但能承受 175V 电压下的测试,且除了燃烧危害外无其他危害,则参照附录 F 对其周围部件进行针焰试验.

对任何位于距可能发生电起痕位置小于 50mm 的非金属材料部件进行针焰试验,除非这些部件由单独的挡板或从电起痕位置起的套子保护,在这些情况下则对单独的挡板或从漏
电起痕位置起的套子保护进行针焰试验.

30 防锈

30.1 对于铁类部件,如果生锈会引起工具不符合本标准要求,必须对其进行充分的防锈保护.

通过下面试验验证其有效性.

把被测试部件浸入适当的去脂液中 10min 以去除所有的油脂.

然后把该部件浸入温度为 20±5℃,浓度为 10%的氯化氨水溶液中 10min.

取出后甩干但不经过干燥,再放入温度为 20±5℃的饱和湿空气中 10min.

取出后在温度为 100±5℃的烘箱中放置 10min 烘干,部件表面无锈迹.

在使用测试所规定的溶液时,必须采用充分的保护措施以防止溶液蒸汽的吸入.

对于锐边上的锈迹以及任何可擦除的微黄色膜均可以忽略.

对于小型螺旋形弹簧等类似部件,以及已受到磨损的部件,涂一层油脂即能提供充分的防锈保护.只有当对油脂的有效性有怀疑时,才须对这些部件进行测试,且测试前不需要去除油脂层.

31 辐射,毒性和相关危害

31.1 工具不应发射有害射线或发出有毒或类似危害.

通过试验验证其有效性.

注意:如果有必要,将在第 II 部分中指明试验要求